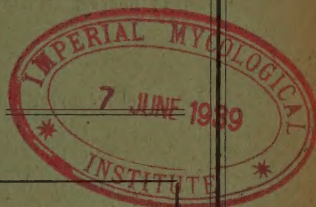


BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

Fondée le 27 Mai 1909



SOMMAIRE

Procès-verbal de la séance du 11 mars 1939	85
J. FELDMANN. — Une Némalionale à carpotétraspores : <i>Helminthocladia Hudsoni</i> (C. Ag.) J. Ag.	87
P. FOURMENT et H. ROQUES. — Contribution à l'étude des drogues indigènes Nord-Africaines. <i>Sur les composés flavoniques de la Scille maritime</i>	98
M. MURAT. — Recherches sur le Criquet pèlerin (<i>Schistocerca gregaria</i> Forsk., <i>Acrididae</i>) en Mauritanie occidentale (A.O.F.) et au Sahara Espagnol, années 1937-1938.	105
A. CROS. — <i>Dorylus (Typhlopone) fulvus</i> Westw., <i>St. Juven-culus</i> Shuck.	205

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :
FACULTÉ DES SCIENCES D'ALGER

LE BULLETIN PARAÎT UNE FOIS PAR MOIS
SAUF EN AOÛT, SEPTEMBRE ET OCTOBRE

ALGER
IMPRIMERIE MINERVA
5, rue Clauzel, 5
1939

AVIS IMPORTANTS

La Société tient ses séances le deuxième samedi de chaque mois, à 17 heures, à l'Amphithéâtre B de la Faculté des Sciences.

Le trésorier rappelle à ses collègues que les cotisations doivent lui être payées ou lui être envoyées sans frais, dans le premier trimestre de l'année (Règlement, art. 8).

La cotisation pour les membres habitant la France et les Colonies françaises est fixée à 40 francs par le vote du 11 décembre 1937. Pour l'Etranger elle reste fixée à 65 francs (cotisation d'avant-guerre : 12 francs):

A M. A. LEOUFFRE, trésorier de la Soc. d'Hist. Nat. de l'Afrique du Nord, Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences, Alger.

ou bien au compte de chèques postaux :

Sté d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord — M. A. Léouffre trésorier, Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences, Alger, C/C 155.59.

TARIF DES TIRÉS A PART

EXEMPLAIRES	1/4 de Feuille ou 4 pages	1/2 Feuille ou 8 pages	3/4 de Feuille 12 ou 16 pages	Couverture
25	26	37	70	20
50	30	40	80	25
100	36	49	98	30
200	49	68	128	40
300	62	88	160	52
400	75	108	190	63
500	88	125	222	75

Ce tarif annule les précédents. Port en sus

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

SÉANCE DU 11 MARS 1939
à l'Amphithéâtre B de la Faculté des Sciences.

Présidence de M. A. AYMÉ, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Admission. — M. GARNIER, Ingénieur agronome, Agent technique des Sociétés Indigènes de Prévoyance, 27, rue de Marsan, Djidjelli (Dép^t de Constantine).

Présentations. — M. Jacques MIÈGE, Chef de Travaux de Génétique au Service Botanique et Agronomique de Tunisie, Tunis, présenté par MM. MAIRE et FELDMANN.

M. Coco, Professeur de lettres à l'école Dordor, 5, rue Serpaggi, Alger, présenté par MM. AYMÉ et de PEYERIMHOFF.

Communications

M. J. FELDMANN signale à la Société la présence de carpotétraspores chez une Némalionale marocaine : *Helminthocladia Hudsoni* (Ag.) J. Ag. et dépose sur le bureau une note à ce sujet.

MM. le Dr MAIRE et M. WEILLER. — **Sur deux plantes inédites de Cyrénaïque.** — L'une de ces plantes est un *Teucrium* découvert près d'Apollonia et voisin des *T. cyprium* Boiss. et *T. Davae anum* Coss., dont il diffère par son indument formé de poils très crépus, plus ou moins couchés, de sorte que l'indument paraît court, par sa corolle grande, blanche veinée de violet. Cette espèce sera décrite dans ce Bulletin sous le nom de *T. Apollinis* Maire et Weiller. L'autre est une sous-espèce nouvelle du *Plantago lanceolata* L. qui présente certains caractères du *P. lacustris* Maire marocain (radicelles épaisses et sépales antérieurs libres) en diffère par les bractées, la carène des sépales postérieurs et les anthères, qui sont celles du *P. lanceolata*. Cette sous-espèce sera décrite dans ce Bulletin sous le nom de *P. lanceolata* ssp. *cyrenaïca* Maire et Weiller.

M. le Dr MAIRE entretient la Société de la naturalisation d'une Chénopodiacée australienne dans les environs de Sfax. Cette plante y était abondante dès 1904, date à laquelle elle a été découverte par TRABUT, qui l'avait prise pour l'*A. halimoides* Link ; elle a été retrouvée en 1926 par le botaniste autrichien BUXBAUM, qui l'a décrite comme espèce nouvelle sous le nom d'*A. lampifer*. Elle est encore très abondante et a été récoltée à nouveau par MAIRE et WEILLER en 1938. L'étude de cette plante a montré qu'elle est identique à l'*A. inflata* F. Müll. (= *Blackiella inflata* Aellen) d'Australie.

M. MANQUENÉ entretient la Société de la culture de la Betterave sucrière, du Sorgho sucré et des Caroubes en Algérie ainsi que de l'obtention et de l'utilisation de sirops concentrés à partir de ces plantes.

M. PIÉDALLU présente ensuite quelques observations sur la culture du *Kochia trichophylla*.

Une Némalionale à carpotétraspores : *Helminthocladia Hudsoni* (C. Ag.) J. Ag.

par Jean FELDMANN.

L'*Helminthocladia Hudsoni* (Ag.) J. Ag. est une Rhodophycée qui paraît assez fréquente sur les côtes marocaines où elle vit à basse mer et se trouve aussi souvent en épave pendant l'été, c'est dans ces conditions que je l'ai récoltée à Tanger en septembre 1928.

Décrite d'abord sous le nom de *Mesogloia Hudsoni*, par C. AGARDH (1824, p. 50) qui la croyait identique à l'*Ulva rubra*, de HUDSON, cette algue fut redécrite ultérieurement par J. AGARDH (1851, p. 413) sur des échantillons récoltés par SCHOUSBOE, à Tanger. Il montra que cette espèce devait être placée dans le genre *Helminthocladia*.

Outre Tanger, J. AGARDH, indique l'*H. Hudsoni* à Brest, d'après les frères CROUAN. Cette espèce a été également signalée dans le Sud de l'Angleterre, mais peut-être à tort. (cf. KUCKUCK, 1912).

L'*H. Hudsoni* n'a pas été, jusqu'ici étudié en détail, cependant BORNET (1892), KUCKUCK (1912) et G. HAMEL (1930) ont indiqué les principaux caractères qui le distinguent de l'*Helminthocladia Calvadosii* (Lamour.) Setchell (*H. purpurea* J. Ag.), mais aucun auteur n'avait étudié ses organes reproducteurs.

Ayant reçu il y a quelques années de M. R. G. WERNER, que je suis heureux de remercier ici, des échantillons conservés dans l'alcool d'*Helminthocladia Hudsoni*, j'ai pu étudier plus complètement la structure anatomique de cette espèce et constater que son gonimoblaste, au lieu de donner naissance à des carpospores simples comme c'est le cas général, produisait des carpotétraspores à divisions cruciée tout à fait semblables à ceux du *Liagora tetrasporifera* Boergs.

Les échantillons d'*H. Hudsoni*, communiqués par M. WERNER, avaient été récoltés par lui à Skrirat, à 30 kms au Sud de Rabat (Maroc), le 16 juin 1935.

MORPHOLOGIE ET ANATOMIE DE L'APPAREIL VÉGÉTATIF

L'*Helminthocladia Hudsoni* ressemble beaucoup à l'*H. Calvadosii*, et la distinction des deux espèces n'est pas toujours facile surtout en ce qui concerne les formes exotiques rapportées, à tort ou à raison, à l'*Helminthocladia Calvadosii* (1).

Néanmoins, si l'on compare l'*H. Hudsoni* du Maroc avec l'*H. Calvadosii* des côtes de France et en particulier de la côte basque, où cette espèce est assez abondante et bien développée au début de l'été, on peut noter les différences morphologiques assez nettes déjà signalées par BORNET (1892, p. 263). L'*H. Calvadosii* présente un axe principal dressé pouvant dépasser 60 cm de hauteur, renflé dans sa partie moyenne et généralement simple, cet axe porte des rameaux latéraux simples ou plus ou moins pennés, étranglés à leur base ; à l'état sec, la surface de la fronde est luisante et comme vernissée. L'*Helminthocladia Hudsoni*, au contraire, est en général de taille moindre, dépassant rarement 25 à 30 cm. de haut, l'axe principal, cylindrique et non renflé dans sa partie moyenne, se divise au sommet par dichotomies successives et les rameaux latéraux sont également dichotomes. Les rameaux ne sont pas atténués à leur base d'insertion et la surface de la fronde sèche est terne et non luisante.

La structure anatomique de l'*H. Hudsoni*, comme celle de l'*H. Calvadosii*, rappellent celle des *Nemalion* ; toutes ces *Helminthocladia* appartiennent au type de Rhodophycées à axe fastigié. La partie interne de la fronde est constituée de filaments parallèles à cellules extrêmement longues, cylindriques, larges de 13 à 24 μ , serrées les unes contre les autres. A la périphérie, ces filaments médullaires donnent naissance à des filaments assimilateurs rayonnants dont les cellules terminales renflées distinguent les *Helminthocladia* des *Nemalion*.

Au sommet de la fronde, les filaments médullaires s'étalent en un éventail de filaments indifférenciés, dont les parties inférieures constituent le tissu médullaire, alors que leurs sommets se transforment en filaments assimilateurs. (Fig. 1, A).

(1) Parmi les échantillons exotiques d'*Helminthocladia* que j'ai examinés, figure une plante des Bermudes récoltée par F. S. COLLINS et distribuée dans la *Phycotheca Boreali-Americana* (n° 2035) sous le nom d'*H. Calvadosii*. Cette algue possède une fronde dichotome à rameaux divariqués dont la structure ne correspond nullement à celle de l'*H. Calvadosii*. Les cellules terminales des filaments assimilateurs sont très peu renflées et par ce caractère, elle se rapproche du genre *Nemalion*, dont elle me paraît constituer une espèce nouvelle. Cette algue est dioïque. L'échantillon étudié ne m'a montré que des anthéridies formant des bouquets arrondis assez volumineux au sommet des filaments assimilateurs.

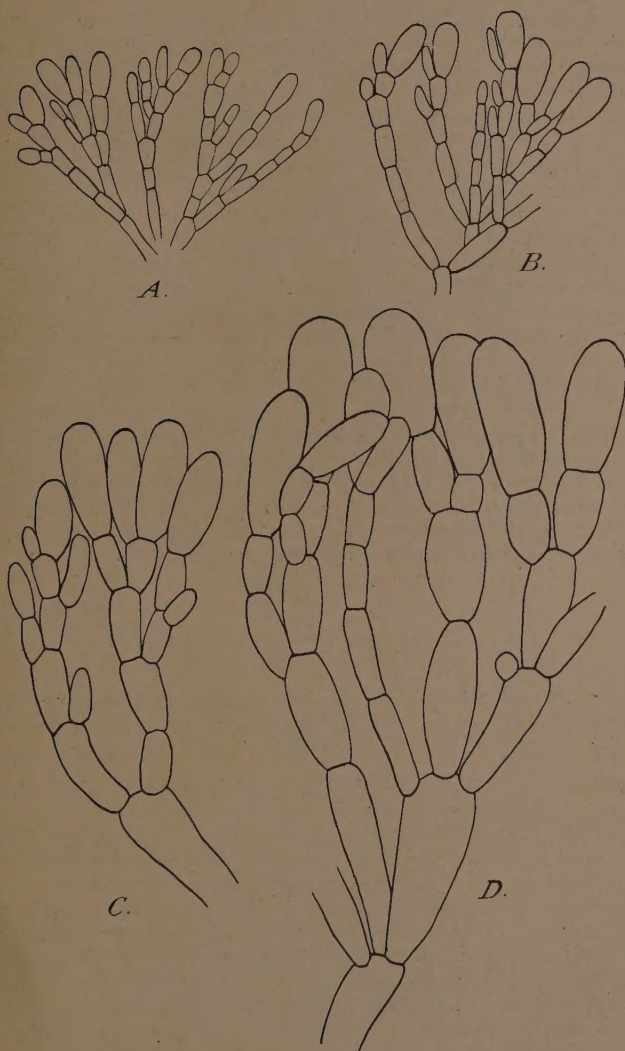


Figure 1. — *Helminthocladia Hudsoni* (Ag.) J. Ag. — Développement des filaments assimilateurs : A. filaments au voisinage du sommet végétatif ; B,C. filaments pris un peu plus bas ; D. filaments adultes. A,B,C,D, $\times 454$.

Ces filaments indifférenciés du sommet végétatif sont dichotomes, formés de cellules cylindriques larges de $4-6\ \mu$ de diamètre et longues de $8-20\ \mu$; leurs cellules terminales ne sont pas différenciées morphologiquement, mais rapidement elles commencent à se renfler et elles le sont déjà nettement à moins d'un millimètre du sommet végétatif. (Fig. 1, B). Un peu plus bas, les filaments continuent à s'allonger, les cellules augmentent de taille, les inférieures s'allongent tandis que les cellules terminales se renflent en massue. (Fig. 1, C).

Dans les parties adultes, les cellules de la partie inférieure des filaments assimilateurs mesurent $100-150\ \mu$ de long et $30-50\ \mu$ de diamètre ; les supérieures, plus courtes et moins renflées, mesurent $25-45\ \mu$ de long et $10-20\ \mu$ de large. (Fig. 1, D). Les cellules terminales des filaments assimilateurs, fortement renflées, mesurent $45-60\ \mu$ de long et $18-22\ \mu$ de large. Elles contiennent à leur pôle apical un chromatophore unique en forme de coupole à bords plus ou moins sinués-lobés et pourvu d'un gros pyrénioïde très distinct. (Fig. 2, E).

Cette structure rappelle tout à fait celle de l'*H. Calvadosii* dont elle ne diffère, ainsi que l'ont fait remarquer KUCKUCK (1912) et HAMEL (1930) que par les cellules de la partie moyenne des filaments assimilateurs qui sont plus courtes chez l'*H. Calvadosii* que chez l'*H. Hudsoni*.

Les poils unicellulaires qui se rencontrent chez l'*H. Calvadosii*, surtout dans les parties jeunes, paraissent beaucoup plus rares chez l'*H. Hudsoni*, chez lequel je n'en ai observé que quelques ébauches.

ORGANES REPRODUCTEURS

Comme l'*Helminthocladia Calvadosii*, l'*H. Hudsoni* est monoïque et les organes mâles se trouvent sur les mêmes individus que les organes femelles.

Anthéridies. — Les anthéridies forment de petits bouquets situés au sommet de cellules terminales de filaments assimilateurs, non renflées en ampoule. (Fig. 2, E). Les deux ou trois cellules terminales d'un filament, dont le diamètre est plus petit que celui des cellules situées en dessous, présentent à leur partie supérieure un verticille de cellules-mères donnant chacune naissance à un spermatange sphérique où ovoïde mesurant $4-5\ \mu$ de diamètre. Les anthéridies paraissent persister assez longtemps. Alors que, c'est seulement au voisinage du sommet que l'on trouve des carpogones non fécondés, les anthéridies se rencontrent sur toute l'étendue de la plante, même dans les parties inférieures où il n'existe plus de carpogones non fécondés, mais seulement des gonimoblastes adultes.

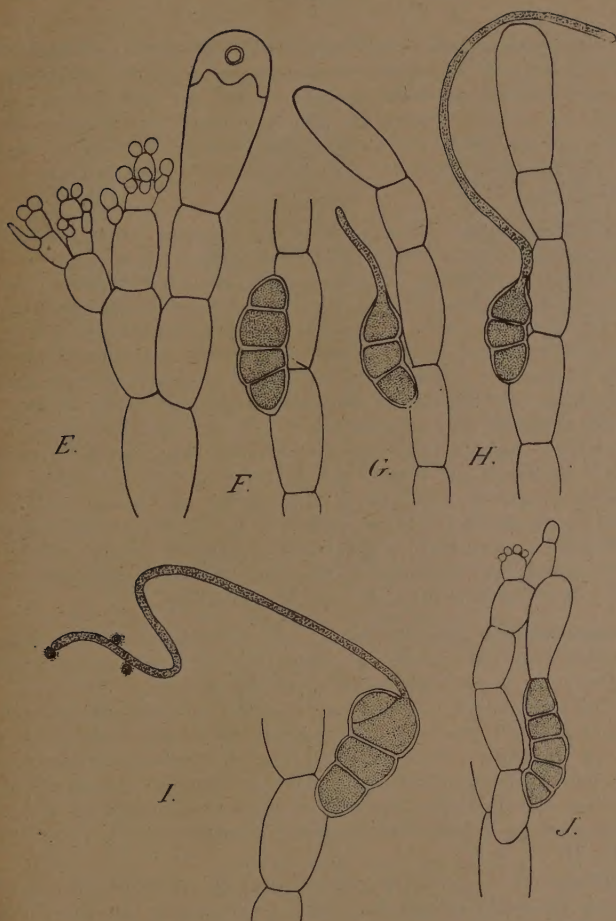


Figure 2. — Organes reproducteurs de l'*Helminthocladia Hudsoni*. — E. Anthéridies; le chromatophore a été figuré dans la cellule assimilatrice terminale du filament ; F. Rameau carpogonial quadricellulaire dont le trichogyne n'est pas encore développé ; G. Rameau carpogonial tricellulaire, le trichogyne commence à se développer ; H. Rameau carpogonial à trichogyne entièrement développé ; I. Carpogone fécondé montrant la première cloison. Trois spermaties adhèrent encore au trichogyne ; J. Rameau carpogonial anormal, terminé par une cellule assimilatrice renflée.

E.F.G.H.I. $\times 700$. J. $\times 454$.

Chez l'*Helminthocladia Calvadosii*, ROSENVINGE (1909), a signalé l'existence, à l'extrémité de certains filaments assimilateurs, de groupes de cellules globuleuses, de taille plus grande que les spermatanges et que SVEDELIUS a considéré comme des monosporanges. Je n'ai pas rencontré de telles cellules dans l'*Helminthocladia Hudsoni* où tous les spermatanges que j'ai observé m'ont paru présenter la même forme et les mêmes dimensions.

Rameau carpogonial. — Les rameaux carpogoniaux sont insérés latéralement vers le sommet d'une cellule intercalaire de la partie médiane d'un filament assimilateur. Ils sont généralement tricellulaires, plus rarement quadricellulaires. (Fig. 2, F. G. H.). La cellule terminale du rameau carpogonial constitue le carpogone. Il est surmonté d'un trichogyne cylindrique de moins de 2μ de diamètre et pouvant atteindre près de 100μ de longueur. Les cellules du rameau carpogonial, dont le contenu protoplasmique est très dense, sont plus larges que hautes et mesurent $10-12\mu$ de diamètre. Par sa situation et par sa forme, le rameau carpogonial de l'*H. Hudsoni* ressemble tout à fait à celui de l'*H. Calvadosii*, tel qu'il a été décrit par ROSENVINGE (1909) et par KYLIN (1930).

Exceptionnellement, j'ai observé (Fig. 2, J.) un rameau carpogonial composé de six cellules, dont la cellule terminale, au lieu de constituer un carpogone pourvu d'un trichogyne était transformée en cellule assimilatrice claviforme, analogue à celles qui terminent normalement les filaments assimilateurs, mais de plus petite taille.

Développement du gonimoblaste. — La fécondation semble s'opérer normalement car j'ai observé plusieurs fois des trichogynes auxquels adhéraient une ou plusieurs spermaties. (Fig. 2, I).

Après la fécondation le carpogone se divise. La première cloison est oblique et part du sommet du carpogone, au voisinage du point d'insertion du trichogyne, pour aboutir à l'un des bords inférieur du carpogone. Les divisions ultérieures sont plus irrégulières et aboutissent à la formation d'un massif cellulaire d'où naissent des filaments di- ou trichotomes dont les cellules terminales se transforment en carposporanges. (Fig. 3).

Les cellules du rameau carpogonial autres que le carpogone ne subissent guère de modifications au cours de l'évolution du gonimoblaste. Tout au plus, peut-on remarquer une augmentation du volume des deux cellules inférieures du rameau carpogonial, mais il n'y a jamais de fusion de cellules, ni entre les cellules du rameau carpogonial entre elles ou avec le carpogone, ni avec la cellule support, dont le contenu n'est d'ailleurs pas plus riche en matières de réserve que celui des autres cellules végétatives. Il n'y a jamais non plus, formation de filaments involucreaux stériles.

Les filaments du gonimoblaste adulte sont formés de cellules cylindriques larges de 4 à 8 μ et longues de 10 à 15 μ . Ils sont terminés au

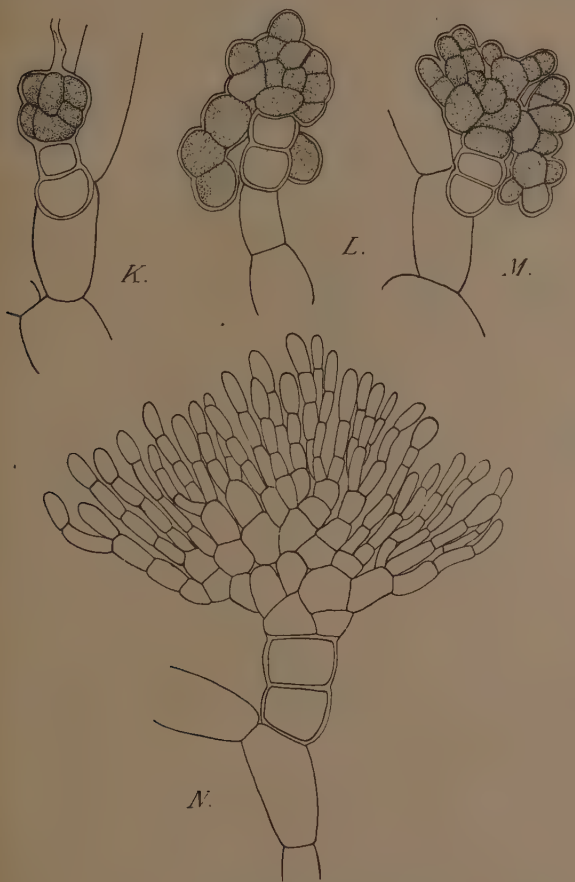


Figure 3. — Développement du gonimoblaste $\times 700$.

sommet par des carposporanges dont le contenu, à la maturité, subit une division en quatre par deux cloisons perpendiculaires (division

cruciée). Les carpotétraspores ainsi formés sont ovoïdes et mesurent 16 à $18\ \mu$ de long et 12 à $15\ \mu$ de large. Après la mise en liberté des carpotétraspores l'enveloppe vide du carpotétraspore persiste assez longtemps. Il peut arriver que la cellule située immédiatement en dessous d'un carpotétraspore vidé prolifère à son intérieur pour redonner un filament susceptible de produire à son tour un nouveau carpotétraspore. (Fig. 4).

La formation de carpotétraspores semble être constante chez l'*Helminthocladia Hudsoni*, je ne l'ai pas observé seulement sur les échantillons récoltés à Skirat par WERNER en 1935, mais aussi sur ceux que j'avais récoltés à Tanger en 1928.

Si le mode de développement du gonimoblaste de l'*Helminthocladia Hudsoni* ressemble tout à fait au début à celui de l'*H. Calvadosii*, le résultat final est tout différent puisqu'au lieu de produire des carpospores indivises, le gonimoblaste de l'*H. Hudsoni* produit des carpotétraspores. Ces carpotétraspores ressemblent tout à fait, par leur forme et



Figure 4. — Filaments du gonimoblaste portant des carpotétraspores $\times 700$.

leur origine à ceux découverts par F. BOERGESEN (1927) chez le *Liagora tetrasporifera* Boergs. des Canaries. Cette algue, très voisine du *Liagora viscida* (Forsk.) Ag. est monoïque et ses rameaux carpogoniaux tout à fait semblable à ceux des autres *Liagora*. La présence de spermaties adhérentes au trichogyne permet de supposer, comme dans le cas de l'*Helminthocladia Hudsoni*, que la fécondation s'opère normalement. Le gonimoblaste, au lieu de donner naissance à des carpospores indivises comme c'est le cas pour les autres *Liagora*, produit des carpotétraspores à division cruciée.

LES CARPOTÉTRASPORANGES CHEZ LES NÉMALIONALES

La présence de tétrasporanges chez ces deux Némationales est assez surprenante car les espèces de ce groupe en sont généralement dépourvues. Dans les espèces où l'évolution nucléaire a été suivie : chez le *Scinaia furcellata*, par SVEDELIUS (1915) ; chez le *Nematon multifidum* et le *Batrachospermum moniliforme*, par KYLIN (1916-1917), la réduction chromatique s'effectue peu après la formation de l'œuf, avant le développement du gonimoblaste. Celui-ci est donc haploïde et les carpospores qu'il produit redonnent immédiatement une plante sexuée.

Aucune étude caryologique n'a été faite sur le *Liagora tetrasporifera*. Le matériel d'*Helminthocladia Hudsoni* dont j'ai pu disposer, simplement conservé dans l'alcool, n'était pas favorable non plus, à une étude cytologique.

Cependant, la production, par le gonimoblaste de l'*H. Hudsoni*, de tétrasporanges bien caractérisés, permet de supposer, comme l'a fait BOERGESEN pour le *Liagora tetrasporifera*, que la réduction chromatique, au lieu de s'opérer avant la germination de l'œuf comme chez les autres Rhodophycées haplobiontes, est retardée jusqu'à la formation des tétrasporanges. Dans ce cas, le gonimoblaste serait diploïde. Cette interprétation admise par KYLIN et par SVEDELIUS pour le *Liagora tetrasporifera*, paraît la plus vraisemblable.

Il faut toutefois remarquer que la formation de tétrasporanges n'est pas l'indice certain que la réduction chromatique s'effectue au moment de la division en quatre du contenu du tétrasporange. Les recherches de SVEDELIUS (1937) ont montré en effet que chez le *Lomentaria rosea*, les tétraspores, qui sont les seuls organes de reproduction connus de cette espèce en Europe, se forment sans réduction chromatique, mais il s'agit là d'un cas particulier exceptionnel et, en règle générale, la formation des tétraspores s'accompagne toujours de réduction chromatique.

L'*Helminthocladia Hudsoni* et le *Liagora tetrasporifera* sont donc des haplobiontes comme les autres Némationales et non des diplobiontes puisqu'il n'existe pas chez eux de tétrasporophyte susceptible de vie indépendante. Ce sont des diplohaplontes selon la définition de SVEDELIUS (1931) puisqu'il existe chez eux deux agrégats cellulaires distincts correspondant l'un à l'haplophase (plante sexuée), l'autre à la diplophase (gonimoblaste).

Le cycle de développement de ces Némationales à carpotétraspores est donc exactement le même que celui des Bryophytes.

Certaines Gigartinales présentent le même cycle de développement que les Némationales à carpotétraspores. C'est le cas, en particulier du *Gymnogongrus Griffithsiae*, étudié par E. CHEMIN et Miss GREGORY et du *Phyllophora Brodiaei*, étudié par L. K. ROSENVINGE. On sait que chez

ces algues, l'œuf, après fusion avec la cellule auxiliaire, se développe sur la plante sexuée en une némathécie formée de filaments radiants dont les cellules se transforment en tétrasporanges qui germent pour donner directement la plante sexuée. Le tétrasporophyte indépendant qui existe chez les autres Gigartinales qui sont des Rhodophycées diplobiontes fait défaut ici où le gonimoblaste et le tétrasporophyte sont remplacés par la némathécie de tétrasporanges.

Alors que les Némationales à carpotétraspores, dérivant vraisemblablement de formes où la réduction chromatique s'effectue immédiatement après la fécondation et par conséquent présentant un allongement de la diplophase habituellement réduite au zygote, constituent un type intermédiaire entre les Rhodophycées haplobiontes typiques et les Rhodophycées diplobiontes ; le *Phyllophora Brodiaei* et le *Gymnogongrus Griffithsiae* constituent des types de régression où la diplophase se trouve réduite par suppression du tétrasporophyte individualisé qui existe normalement chez les autres Gigartinales.

Bibliographie

- AGARDH (C.-A.). — *Systema Algarum. Lundae, 1824.*
- AGARDH (J.-G.). — *Species, genera et ordines Algarum, II. Lundae, 1851.*
- BOERGESEN (F.). — *Marine Algae from the Canary Islands. III Rhodophyceae. Part I, Bangiales and Nemationales. Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske Meddelelser. VI, 6. Copenhagen, 1927.*
- BORNET (E.). — *Les Algues de P. K. A. Schousboe récoltées au Maroc et dans la Méditerranée, de 1815 à 1829. Mém. Soc. Nat. des Sc. Nat. et Mathém. de Cherbourg, T. XXVIII, p. 165-376, Pl. I-III, 1892.*
- HAMEL (G.). — *Floridées de France VI. Rev. Algol., T. V, p. 61-109, 1930.*
- KUCKUCK (P.). — *Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen. 12. Ueber Platoma Bairdii (Farl.) Kuck. Wissensch. Meeresuntersuchungen. Neue Folge. V Bd. Abt. Helgoland. Heft 3., p. 187-204, 1912.*
- KYLIN (H.). — *Ueber die Entwicklungsgeschichte der Florideen. Lunds Universitetets Arsskrift. N. F. Avd 2. Bd 26. Nr 6. Lund, 1930.*

- Remarks on the Life-history of the Rhodophyceae. *Botanical Review*, I, p. 138-148, 1935.
 - Beziehungen zwischen Generationswechsel und Phylogenie. *Archiv für Protistenkunde*. 90 Bd, Heft 3, p. 432-447, Jena, 1938.
 - MESLIN (R.). — Tétraspores chez les Némationales. *Arch. de Botanique*, T. II, *Bull. mens.*, N° 2, p. 32-33, 1928.
 - PAVILLARD (J.). — A propos de la classification des Phéophycées et des Floridées. *Bull. Soc. Bot. de France*. T. 83, p. 76-80, 1936.
 - ROSENVINGE (L.-K.). — The Marine Algae of Denmark. Part I. *D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter. 7 Række, Naturvid. og Mathem.* Afd VII. 1., Copenhagen, 1909.
 - SVEDELIUS (N.). — Zytologisch - Entwicklungsgeschichtliche Studien über *Scinaia furcellata*. *Nov. Acta R. Soc. Sc. Upsaliensis*. Ser. IV, Vol. 4, N° 4. *Upsala*, 1915.
 - Discussion on Nuclear Phases and Alternation in Algae. Rhodophyceae. *Fifth Internat. Botanical Congress. Report of Proceedings (Sect. Abstracts)*, p. 307-308. *Cambridge*, 1930.
 - Nuclear Phases and Alternation in the Rhodophyceae. *Beihfte zum Bot. Centralbl.*, Bd. XLVIII, Abt. I, p. 38-59, 1931.
 - The Apomeiotic Tetrad Division in *Lomentaria rosea* in comparison with the normal development in *Lomentaria clavellosa*. *Symbolae Botanicae Upsalienses* II : 2. *Uppsala*, 1937.
-

Contribution à l'étude des drogues indigènes Nord-Africaines

Sur les composés flavoniques de la Scille maritime

par le Dr Pierre FOURMENT et le Dr Henri ROQUES.

La Scille maritime, *Urginea maritima* L., Baker., Liliacée bulbeuse bien connue, se rencontre sur certains rivages maritimes océaniques et surtout méditerranéens. Malgré son nom spécifique, la Scille, prétendue maritime, constitue, en Afrique du Nord, d'immenses peuplements sauvages et spontanés qui s'étendent jusque et au delà des confins sahariens.

Cette plante, qui doit à certains de ses principes son activité physiologique si intéressante, est, dans certaines conditions, un toxique couramment employé pour détruire les rongeurs.

Nous ne nous attarderons guère à l'étude systématique et anatomique de ce végétal. Ces notions sont de connaissance courante pour les gens avertis, et se retrouvent d'ailleurs dans tous les traités.

Le bulbe, seule partie intéressante, peut atteindre, surtout dans nos régions algériennes, des dimensions respectables ; il pèse en général de 3 à 4 kilogr. ; mais il existe des échantillons d'un poids voisin de 7 kilogr.

Plante médicinale très connue, la Scille, administrée depuis un temps immémorial, était déjà en honneur chez les Egyptiens. Les Grecs, qui en faisaient un ornement funéraire, en usaient comme remède à la folie ; son action diurétique fut mise en lumière par EPIMÉNIDE et surtout Dioscoride qui nous a laissé la meilleure façon de la récolter et de la préparer ; CELSE la prescrivait dans les cas d'Hydropisie ; c'est peut-être à AETIUS que l'on doit le vinaigre scillitique, l'oxymel ne paraissant avoir fait son apparition qu'au Moyen-Age. La liste est longue des « ministres de santé » qui ont étudié son action sur la diurèse ; les premiers travaux faisant date ne partent malgré tout que de VAN SWIÉTEN, CARTHEUSER et TISSOT, avec lesquels la Scille est entrée dans la Thérapeutique courante comme évacuateur des collections aqueuses, stimulant

des tissus et mobilisateur des fluides qui engendrent des stases et retardent la circulation (1).

Les principes actifs, auxquels on rapporte son action pharmacodynamique, sont localisés dans les écailles, les squames, qui forment le bulbe. Ces feuilles modifiées riches en mucilages (Sinistrine de Schmiedeberg) et en tanins renferment en outre d'importants hétérosides encore mal connus. Ces écailles sont les seules parties que la plante livre à notre Pharmacopée.

Entrevus déjà par VOGEL au début du siècle dernier, les hétérosides de la Scille furent isolés par MERCK, en 1879, sous les appellations de *Scillitoxine*, *Scillipicrine*, *Scilline*. La nomenclature s'est aggravée depuis cette époque d'un nombre imposant de produits nouveaux, corps voisins des complexes présentés par MERCK et parmi lesquels le plus intéressant paraît être une *Scillitine* très amère, forme très pure de la *Scillitoxine* (KOPACK 1914). Enfin, tout récemment, STOLL et SUTER ont extrait trois *Scillarènes* A, B, C auxquels on a tendance à reporter aujourd'hui les vertus thérapeutiques de la Scille. Les recherches récentes n'ont pas infirmé, bien au contraire, le crédit que les anciens auteurs accordaient à la drogue. Elle est en effet rubéfiante par ses raphides lorsqu'elle est fraîche ; mais à l'état sec, et en usage interne, c'est un toxique du myocarde, du système nerveux central et des muscles.

Les complexes précédemment cités ne sont certainement pas les seuls à entrer en jeu chez les hétérothermes lors d'un empoisonnement par ingestion de la plante ou de ses préparations. Ceci nous explique pourquoi la Scille très abondante dans les Pays Barbaresques est exploitée, ainsi que nous l'apprend TRABUT, pour les usages médicaux et surtout pour la destruction des rats. Son nom générique (*Urginea*) lui viendrait du nom des Beni Urgin, indigènes voisins de Bône (2). Les Arabes la dénomment en outre Far'Aoun en souvenir de nomades venus d'Orient qui se nourrissaient de très gros oignons.

Il semble cependant que ce vocable lui ait été attribué en raison de sa beauté et de sa taille : la Scille en effet est à la fois pour les Arabes, plante ornementale, funéraire, utilitaire, insecticide, borne légale, etc... Il convient de savoir que l'*Urginea maritima* se présente sous deux variétés : la blanche et la rouge d'après la coloration des écailles externes du bulbe. En Algérie, la variété rouge, la plus abondante, est la seule employée comme raticide. Les deux variétés satisfont aux besoins de la Thérapeutique ; mais il est hors de doute que la Scille rouge, qui paraît infiniment plus toxique, renferme à côté des principes précédemment énumérés certains complexes raticides que nous avons essayé de dégager.

Parmi ces complexes sont certains chromogènes apparentés, comme nous allons le démontrer, au groupe chimique des pigments flavoniques,

et existant naturellement dans la plante fraîche. La poudre de squames desséchées, le fait est patent, est moins active et moins constante dans ses résultats. L'action toxique peut être cependant conservée dans son intégrité lorsque la plante a été stabilisée. Aussi bien est-il d'usage chez les industriels de contrôler la destruction des oxydases après action des vapeurs d'alcool à l'aide de teinture de gaïac et d'eau oxygénée.



Fig. 1. — Squame de Scille, coupé transversale. Photomicrographie (G = 300 D).
1. Epiderme ; 2. Cellules à phlobaphènes et flavones ; 3. Plages cellulaires à composés flavoniques ; 4. Raphides en section transversale ; 5. Faisceau libéro-ligneux.

Une remarque de la plus haute importance s'adresse à l'époque de la récolte, époque dont dépend la teneur en principes toxiques. Il paraît que la saison chaude serait la meilleure ; en effet, sous l'action prolongée des radiations thermiques du spectre que seconde souvent le sirocco, les bulbes, en partie épigés, s'appauvrissent en eau et, par voie de

conséquence, deviennent plus actifs. On sait aussi qu'à l'exemple de nombreuses Liliacées les hampes florales apparaissent en automne, bien avant les feuilles. Ces dernières ne se développent qu'au printemps bien après la chute des fleurs pour tomber en plein été. Il est à signaler que parmi les inflorescences généralement blanches, certaines d'entre elles finement striées de rose, correspondent à des bulbes particulièrement rouges ; ceux-ci seraient les plus actifs. Les récolteurs attendent la chute des feuilles pour commencer la récolte.

Une coupe transversale de squame de Scille rouge présente les particularités anatomiques classiques c'est-à-dire : cellules mucilagineuses, éléments cristalligènes avec volumineux raphides dont la taille atteint parfois un millimètre et enfin cellules à rouge phlobaphénique. Une telle coupe traitée par un acide organique (citrique, tartrique, lactique et surtout acétique) prend uniformément une belle teinte rutilante. Cette teinte débute d'abord au niveau des cellules à phlobaphènes dont la tonalité s'avive ; mais très rapidement les parois cellulaires des éléments voisins ainsi que leur contenu, présentent une belle coloration rouge vif. Rien de semblable ne se produit avec les squames de la Scille blanche ; à peine peut-on relever l'apparition d'une faible coloration rose au niveau des cellules sous-épidermiques. Une semblable réaction est facile à conduire macroscopiquement sur des fragments de squames mises à macérer dans de l'acide acétique pur ou dilué (3).

Le chromogène libéré, soluble dans l'eau, l'alcool, l'acétone et l'acide acétique s'extraît facilement par lixiviation. Il paraît insoluble dans les autres solvants organiques courants. Il est probable que ce pigment rouge très abondant, libéré par action acétique, provient de l'hydrolyse, particulièrement accélérée par la chaleur, d'un glucotannoïde. L'aglycone libéré se comporte en effet à l'instar des tanins catéchiques en présence des réactifs classiques. Ceux-ci agissent aussi bien *in vitro* sur l'extractif que sur des coupes examinées au microscope.

Aucun des extraits que nous avons obtenus après action acétique ne présentait de fluorescence. Il est à supposer que dans ces conditions nous nous plaçons très loin du Ph. convenable et du point isoélectrique du complexe ; malgré les modifications ioniques apportées au milieu, nous n'avons relevé d'autre part la moindre luminescence en lumière de Wood. Il est à noter que la drogue stabilisée se comporte de la même manière que les squames fraîches.

Cette action libératrice exercée par l'acide acétique était d'ailleurs connue des empiriques de l'antiquité et du Moyen-Age qui préconisaient le vinaigre comme meilleur solvant de la Scille.

Le « rouge de Scille » que l'on présente aujourd'hui comme un raticide énergique n'est peut-être pas le seul toxique que renferme la plante fraîche ou stabilisée. Des coupes de squames, traitées par l'ammoniaque

ou un alcali fixe, se comportent en effet d'une manière différente qu'en présence des réactifs acides. Les cellules tannifères changent immédiatement de tonalité ; les phlobaphènes virent au jaune foncé à la suite d'un clivage moléculaire possible et de la formation de sels phénoliques alcalins. Mais la réaction la plus intéressante et qui nous paraît nouvelle, car les traités ou les publications que nous avons consultés n'en font nullement mention, réside en ce fait que certaines plages cellulaires primitivement diaphanes se colorent en jaune citron dès qu'elles sont abordées par les réactifs alcalins.

Une telle préparation examinée au microscope à fluorescence s'illumine sur sa surface entière, à la suite de la diffusion de complexes apparentés à la grande famille des pigments flavoniques ; ces composés jaunes sont fréquents, comme on le sait, dans certains organes de plantes.

Il convient d'ajouter que la fluorescence observée se manifeste également au niveau des cellules primitivement rouges au sein desquelles les phlobaphènes semblent coexister avec les pigments flavoniques. Et ceci n'a rien qui doive nous surprendre si l'on sait, comme l'ont démontré de nombreux auteurs, qu'il existe des relations étroites entre les tanins et certaines matières colorantes végétales ; celles-ci ne seraient en effet que des dérivés d'oxydation des premiers (4).

A titre de démonstration secondaire, nous avons extrait à froid, par simple lixiviation, ces corps fortement colorés en jaune en milieu alcalin. Sous l'influence des radiations ultraviolettes de 3650 Å, ils dégagent une magnifique fluorescence verdâtre. Cette fluorescence disparaît après hydrolyse alcaline à chaud par destruction probable du noyau principal : le groupement chromophore pyronique.

Avec les sels ferriques on obtient une teinte vert-brunâtre. Dissous dans l'acide sulfurique concentré, ils deviennent jaune-orangé. Ces réactions correspondent exactement à celles que donnent dans les mêmes conditions les pigments flavoniques et les oxyflavonosides.

N'est-il pas possible d'attribuer à ces corps fluorescents une action synergique qui viendrait renforcer celle des poisons cardiaques et nerveux contenus dans la Scille ?

On sait, en effet, quelle influence nocive exercent sur l'organisme des animaux à sang chaud les phénomènes dits de photosensibilisation. Ces phénomènes sont déclenchés lorsque des radiations de courte longueur d'onde agissent sur certains corps fluorescents introduits dans l'économie.

Chez l'homme de semblables phénomènes ont été signalés après administration de médicaments fluorescents tels que : gonacrine, tryptaflavine, etc..., ou bien de substances pouvant provoquer l'apparition d'hématoporphyrine dans le sang (suifonalides). Chez les animaux, des ac-

cidents identiques de « lathyrisme », « fagopyrisme », « trifoliose », etc., ont été signalés par les vétérinaires. Nous rapprocherons de ces divers phénomènes, les expériences toutes récentes conduites par le professeur PORTES, publiées dans la thèse d'HALLARD, et portant sur le rouge d'Hypéricum (5).

L'action phototoxique des radiations les plus réfrangibles du spectre solaire s'exerce sur la substance fluorescente après vaste diffusion sous cutanée. Ceci nous explique que l'action raticide des préparations à base de Scille ait un effet maximum pendant la période estivale. Il paraît vraisemblable que l'action catalytique dévolue aux radiations de plus grande longueur d'onde émises par les corps fluorescents, sous l'action de la lumière solaire, libère, après perturbation des colloïdes humoraux physiologiques, des complexes quaternaires ; ces derniers, mal connus, rapidement résorbés par voie humorale, agissent sur les organes splanchniques, les glandes endocrines, les centres nerveux, etc...

D'ailleurs les symptômes d'intoxication relevés sur les rats, à la suite de l'ingestion de Scille, se rapprochent énormément des signes classiques qui suivent les phénomènes de photosensibilisation.

Ces deux syndromes parallèles dénotent, dans l'un et l'autre cas, la présence de perturbations identiques portant sur le tube digestif, le système nerveux central et le revêtement cutané.

Les Américains en effet ont signalé comme symptôme le plus caractéristique de l'imprégnation scillitique une rotation continuelle du rongeur autour de son axe longitudinal, dénotant très certainement une localisation cérébelleuse. Certains auteurs allemands ont relevé de leur côté plusieurs signes d'excitabilité réflexe tels que clonus du pied avec contractures tétaniques. Ces accidents sont suivis, à plus ou moins longue échéance, de paralysie du train postérieur.

Enfin, les organes digestifs sont fortement irrités, et il est probable que la deshydratation, produite par le toxique, concourt, avec l'action antiseptique possible des corps fluorescents, à la momification des cadavres.

Bibliographie

- (1) LECLERC. — Précis de Phytothérapie. *Masson*, 1935.
 - (2) TRABUT (L.). — Flore du Nord de l'Afrique. — Répertoire des noms indigènes des Plantes spontanées, cultivées et utilisées dans le Nord de l'Afrique. « *Typo-Litho* », Alger, 1935.
 - (3) DANZEL (L.). — A.F.A.S., *Congrès du Havre 1929 et Alger 1930*.
— *Ann. d'Hyg.*, mai 1931, et décembre 1935.
— La Scille rouge raticide d'Algérie. *René Bertrand*, Beaune, 1936.
 - (4) POLONOVSKI (M.) et LESPAGNOL (A.). — Eléments de Chimie organique biologique. *Masson*, 1934.
 - (5) HALLARD (J.). — Contribution à l'Etude des Hypéricacées et des propriétés physicochimiques du Rouge d'*Hypericum*. *Thèse pour le Doctorat en Pharmacie*, Alger, 13 février 1939.
-

Recherches sur le Criquet pèlerin
(*Schistocerca gregaria* Forsk., *Acrididae*)
en Mauritanie Occidentale (A.O.F.)
et au Sahara Espagnol, années 1937 et 1938

Deuxième rapport sur les recherches de la Mission d'Etudes
de la Biologie des Acridiens au Sahara occidental, précédé
d'une description générale de la contrée.

par M. MURAT, Chef-adjoint de la Mission.

Sommaire

AVANT-PROPOS.

PREMIÈRE PARTIE : LE PAYS.

- Ch. I. — Structure.
- Ch. II. — Climat.
- Ch. III. — Végétation.

DEUXIÈME PARTIE : LES CRIQUETS PELERINS.

- Ch. I. — Recherches sur le terrain.
- Ch. II. — Etude somatométrique.
- Ch. III. — Observations biologiques.
- Ch. IV. — Considérations générales et conclusions.

RÉSUMÉ.

BIBLIOGRAPHIE.

ANNEXE I : Termes géographiques locaux.

ANNEXE II : Liste supplémentaire des noms indigènes des plantes.

DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE (planches VII à XIII).

CARTE (planche XIV).

AVANT-PROPOS

La Mission d'Etudes de la Biologie des Acridiens, poursuivant la recherche des foyers grégarigènes de *Schistocerca gregaria*, a visité pour la première fois la Mauritanie (A.O.F.), d'octobre 1936 à mars 1937, sous la direction personnelle de M. B. ZOLOTAREVSKY, chef de la Mission (ZOLOTAREVSKY et MURAT, 1938/a). Depuis, deux autres missions m'ont été confiées pour poursuivre les recherches. Leur but était l'étude du comportement du Criquet Pèlerin dans sa phase solitaire en Mauritanie occidentale, en particulier dans la région qui correspond approximativement à un triangle dont les sommets seraient : Port-Etienne, Nouakchott et Akjoujt, région que, dès la première Mission, on a soupçonnée fortement de contenir des foyers grégarigènes de l'espèce.

Au cours de la seconde Mission, septembre-décembre 1937, qui avait pour objet d'observer la reproduction des Acridiens après les pluies estivales, on a pu constater une forte augmentation du nombre des Criquets Pèlerins dans les environs d'Akjoujt, où, lors du voyage précédent, on n'avait pu découvrir que quelques rares individus isolés. Il en était de même dans toute la zone sahélo-saharienne : Inchiri, Akchar SW, Tarad. Au contraire, sur les stations littorales ou sublittorales, où on avait observé, en hiver 1936-1937, une certaine activité génitale, l'espèce était presque introuvable, en automne 1937.

La troisième Mission (mars 1938) devait suivre l'évolution de la population de la zone sahélo-saharienne et revoir les stations littorales et septentrionales où les circonstances favorables à la reproduction ont le plus de chances de se présenter en hiver.

Il était aussi intéressant de préciser l'extension de l'aire d'habitat de l'espèce dans sa phase solitaire, aire dont les limites ont été esquissées dès la première Mission. C'est en particulier à la fin du dernier voyage que nous avons eu l'occasion d'élargir le champ de nos recherches en prospectant le littoral du Sahara Espagnol.

Dans les pages qui suivent nous rendrons compte des résultats acquis au cours des deux dernières Missions. Comme il s'agit de contrées encore fort peu connues, nous croyons devoir faire précéder l'étude proprement dite de *Sch. gregaria*, de notions générales sur la structure, le climat et la végétation, en insistant particulièrement sur la zone espagnole dont il n'a été dit que peu de chose dans le précédent rapport.

Nous devons exprimer ici de nouveau notre reconnaissance à M. BEYRIES, Gouverneur de la Mauritanie, et aux officiers et fonctionnaires qui l'entourent, ainsi qu'à ceux des postes d'Atar, d'Akjoujt, de Port-Etienne, de Nouakchott et de Rosso où nous avons toujours trouvé le meilleur accueil et le plus précieux concours. Nous ne saurions non plus oublier les tentes hospitalières du groupe nomade méhariste d'Akjoujt.

Nous avons eu surtout à recourir à l'obligeance de MM. les Capitaines LOUDES, LARROQUE, RIS et le Lieutenant MARCOU.

Nous remercions également les autorités militaires du Sahara espagnol d'avoir bien voulu autoriser notre voyage, M. le Lt-Colonel DE ORO, commandant le territoire, et les officiers du Cap Juby, de Villa Cisneros et de la Agüera ont tout fait pour faciliter notre tâche et, malgré la sécurité de cette contrée, ont tenu à nous fournir des escortes parfois nombreuses dans des conditions climatiques difficiles. Nous exprimons, en particulier, notre gratitude à M. J. MANSILLA MANSANO, interprète principal de Cap Juby, qui nous a accompagné pendant la plus grande partie de nos déplacements.

Nous ne voulons pas aussi passer sous silence, l'hospitalité et l'aide que la Mission a rencontrées auprès de M. STRADELLAZ, Chef de l'Escale de la C^{ie} Air-France à Villa Cisneros, ni les avantages que la direction de cette compagnie nous a accordés à l'un de nos voyages.

A son retour à Alger, la Mission, comme d'habitude, a trouvé toutes facilités de travail auprès de M. DELASSUS et de M. LEPIGRE, directeur et directeur-adjoint de l'Insectarium du Jardin d'Essai. D'autre part, M. le Dr R. MAIRE nous a toujours réservé le meilleur accueil dans son laboratoire de la Faculté d'Alger et nous lui sommes redevables de la détermination de nos récoltes botaniques. M. Th. MONOD enfin, nous a fait profiter de son expérience saharienne. La carte qui accompagne le rapport a été reproduite par les soins du Service Cartographique du Gouvernement général de l'Algérie, grâce à l'obligeance de M. DE FLOTTE DE ROQUEVAIRE.

Des documents météorologiques nous ont été aimablement fournis par MM. G. DE MAZIÈRES (Saint-Louis), P. RAYBAUD (Port-Etienne), P. SELTZER (Alger).

Je suis particulièrement reconnaissant à M. B. ZOLOTAREVSKY, chef de la Mission, pour ses directives et ses conseils et, notamment, pour l'étude somatométrique, si minutieuse, de la majeure partie des criquets rapportés. Enfin, je me permettrai d'exprimer ma gratitude à M. P. DE PEYERIMHOFF, Président du Comité, pour l'intérêt qu'il a bien voulu prendre à cette publication.

Voici le résumé des déplacements effectués au cours des deux derniers voyages. Les itinéraires détaillés figurent sur la carte, mais ici on pourra trouver les dates auxquelles les diverses régions furent visitées.

DEUXIEME MISSION en Mauritanie occidentale, de septembre à décembre 1937. Durant ce voyage j'ai été efficacement aidé par M. P. MALZY, attaché à la Mission en qualité de stagiaire par le Ministère des Colonies.

18 septembre - 13 octobre. — Prospection de l'Inchiri dans les environs d'Akjoujt.

14-18 octobre. — Traversée de l'Akchar, du Tijirit, de l'Azéfal et du Tasiast S. W.

19-28 octobre. — Visite du littoral entre Tanoudert et les îles du groupe Tidra.

25 oct. - 4 nov. — Prospection par deux itinéraires différents du Tasiast occidental, du Souhel et Abiodh et de la presqu'île du Cap Blanc.

8-20 novembre. — Retour à Akjoujt :

a) par le Tasiast et le Tijirit (P. MALZY) ;

b) par la région des îles, l'Agneitir, l'Akchar S.W. et le Toufililet (M. MURAT).

18-30 novembre. — Nouvelles recherches dans les environs d'Akjoujt (Inchiri).

1-6 décembre. — Prospection rapide de l'Inchiri occidental, du Tafolli septentrional et du littoral au N. de Nouakchott (Tarad). (M. MURAT).

TROISIEME MISSION (1938).

a). — *En Mauritanie occidentale*, de mars à mai.

26-29 mars. — Visite des environs d'Akjoujt (Inchiri).

30 mars - 9 avril. — Prospection dans l'Adrar de Mauritanie au S.W. et à l'E. d'Atar.

15 - 24 avril. — Visite de l'Inchiri occidental, du Toufililet, de l'Akchar S.W. et du littoral, de Ténaloul à Tanoudert.

25 avril - 4 mai. — Parcours du Tasiast occidental, du Souhel et Abiodh et de la presqu'île du Cap Blanc.

12 - 24 mai. — Retour dans le Tasiast occidental et dans la région de Marzouba.

b). — *Au Sahara espagnol*, en juin-juillet et août 1938.

3 - 27 juin. — Voyage de la Agüera à Villa Cisneros par Bir el Guendouz en visitant la partie sud du littoral (Aguerguer, Zemmoul, Imlilik).

19 juillet - 14 août. — Voyage du Cap Juby à Taguerzimet (24 lat. N.) dans la partie septentrionale, des bandes littorales et sublittorales (Tadkhest, Asrifa, Aridal, Imrikli).

15 - 31 août. — Prospection des régions du Neggyr et de l'El Atf et retour à Villa Cisneros.

PREMIERE PARTIE

LE PAYS

CHAPITRE I

STRUCTURE (1)

Un regard jeté sur les croquis de Th. MONOD (1936) montre que le bord occidental du continent africain participe, dans la zone qui nous intéresse ici, à trois grands complexes géologiques.

1°) A quelque distance de la côte, on trouve une armature constituée par l'anticlinal du Tiris : pénéplaine cristalline ou métamorphique hérissée de quelques pitons plus ou moins isolés. Ces **terrains précambriens** représentent la moitié la plus éloignée de l'Océan de la Mauritanie occidentale, l'Adrar Souttouf, le Tiris et, très probablement, l'Amoukrouz, puis, par la région d'Ijlil et la partie française du Zemmour, passent à l'anticlinal de l'Eglab.

2°) Cette dernière branche grossièrement orientée W.-E. sépare les deux grandes régions de **roches primaires** :

a) Au S.E., l'Adrar de Mauritanie qui appartient au *synclinal d'Araouan* ;

b) Au N.E. le *synclinal de Tindouf* dont la partie occidentale se trouve en territoire espagnol : la haute Séguiet el Hamra et le massif de la Guelta du Zemmour. Ces terrains primaires (avec des lambeaux secondaires) se prolongent très probablement bien plus au S.W. par l'El Krab et le Neggyr (2).

(1) La description générale de la Mauritanie se trouve dans le précédent rapport (cf. Z. et M., 1938/a). Ici on s'occupera surtout du territoire espagnol.

(2) R. CHUDEAU (1911) « Je rattache encore au Dévonien les plateaux qui couvrent le pays d'El Akrab et du Negcher ». Les échantillons rapportés par la Mission et rapidement examinés par Th. MONOD n'excluent pas cette hypothèse.

3°) Enfin, en bordure de l'Océan, s'étend une bande de terrains beaucoup plus récents (*tertiaires et quaternaires*), sur une largeur de 100 km. vers le nord, de 200 vers le sud.

A ce schéma d'ensemble nous n'avons à apporter qu'une modification importante en englobant le Zemmoul, entre les 22° et 23° parallèles, dans les terrains précambriens. Il en résulte sur la carte géologique une pointe très prononcée par laquelle les terrains cristallins arrivent presque en contact avec l'Atlantique, entre les oueds Taguenédest et Togba (1).

En somme, on trouve en allant de l'intérieur vers l'Atlantique deux masses de terrains primaires, dont les plateaux presque horizontaux s'élèvent par des falaises au-dessus de la pénéplaine granitique ou métamorphique hérissée de pitons plus ou moins isolés et séparée de l'Océan par une bordure de terrains tertiaires et quaternaires. Cette bordure s'élargit du N au S, extrémité où les dépôts sont les plus récents, et se trouve étranglée en son milieu par l'avancée cristalline de Zemmoul.

A) *Les terrains primaires.* — Sauf la région douteuse du Neggyr, la Mission ne les a visités que dans l'Adrar de Mauritanie. Ces montagnes sont formées de puissantes assises gréseuses ou calcaires inclinées très légèrement vers l'est et tombant en falaises successives vers l'ouest. Les oueds ont profondément entamé le bord occidental de ces terrains et leur réseau isole plus ou moins des massifs s'étaguant en terrasses. (ph. 8).

Sur les plateaux de l'Adrar dominent de vastes étendues de cailloux très grossiers, formés de débris plus ou moins anguleux et dépassant souvent la grosseur d'une tête. Les dalles du substratum en place apparaissent çà et là. Les vallées encaissées sont en général très ensablées, mais comportent aussi des biefs colmatés. Quelques chaînes de dunes pénètrent parmi les premiers contreforts du massif. Ce sont notamment : l'Amatlich au S des Monts Eibi (Ibi) et l'Aklé Mkhaliq au S de Chingetti.

Quoiqu'il soit prématuré de dater les formations du Neggyr, nous donnerons ici quelques détails sur cette région montagneuse dont le rôle écologique semble assez particulier.

(1) R. CHUDEAU (1911) ébauche déjà sur sa carte cette saillie de terrains métamorphiques vers l'ouest, mais il les prolonge à tort entre Villa Cisneros et la Sebkhâ de Ténouaka. Il est vrai cependant que le cristallin paraît être peu profond en bordure W et NW du Neggyr et il doit y affleurer par places.

Situé à la latitude de Villa Cisneros et à 150 kms environ à l'intérieur des terres, ce massif du Neggyr a une forme allongée du N au S. Au nord et à l'ouest, il domine les formations littorales récentes ; au S et au SW il est entouré par les terrains précambriens. La pénéplaine du Tiris commence, en effet, à Ténouâka. La masse du Neggyr lui-même est constituée de grès jaunes ou roses passant, dans les couches supérieures, à un poudingue grossier ferrugineux. L'ensemble du massif est d'une teinte sombre. Son centre forme un plateau (ph. 11) dont la surface est un reg, où aux débris de la patine des roches sous-jacentes, se mêlent les graviers roulés d'origine cristalline. Du côté S, le plateau se termine assez brusquement par des terrasses et des falaises ; au N et à l'E, les bords du plateau sont désagrégés en un système compliqué de crêtes et de pitons plus ou moins reliés entre eux et allant en s'atténuant progressivement surtout du côté N. Dans les environs de Neggyr, notamment à l'E et au SW on rencontre, sur de grandes surfaces, une quartzite de teinte rosée, brisée en gros blocs.

L'altitude du Neggyr est certainement très médiocre, peut-être inférieure à 200 mètres par rapport aux terrains environnants. Cependant dans ces contrées dépourvues de tout relief notable, ce massif présente de l'importance et par son élévation et surtout par son étendue. Sa couleur noire favorisant l'échauffement, il doit constituer un centre d'attraction pour la pluie. En effet, si l'on se tourne vers le littoral, on n'y voit que des collines tabulaires ou garas qui dépassent rarement deux ou trois dizaines de mètres de haut ; quant aux chicots des pénéplaines de l'ouest, ils sont bien trop dispersés pour pouvoir exercer une influence importante.

B) *Les terrains précambriens.* (ph. 1; 2 et 3). — Au pied de la dernière falaise ou « Déhar » s'étend la plaine où affleurent les roches anciennes : granit, micaschistes, quartzites ferrugineuses, etc... Sans autre relief sensible que des « archipels de guelbs émergeant de la pénéplaine comme des îles de la mer » (Th. MONOD, 1936).

Dans le N, notamment dans l'Ouissaat, la surface bien plane de la pénéplaine rabotée par l'érosion est toute nue, mais, le plus souvent, elle est recouverte d'une couche plus ou moins épaisse de débris de la roche sous-jacente ou même de terre, en général assez argileuse, sans parler de dépôts de sables.

Dans le Zemmul, l'érosion a abouti à la formation de reliefs que les indigènes appellent « Zemlats ». Ce sont des plateaux assez bas ; cependant ils dominent les grands oueds qui les séparent, de sorte que les eaux de ruissellement ont été assez actives pour entailler ces plateaux par un réseau de thalwegs bien prononcé. Ces pénéplaines sont en général formées de micaschistes roses dressés.

Un conglomérat calcaire à grains de quartz peut recouvrir ces terrains (comme d'ailleurs ceux de la série sédimentaire littorale). Ce conglomérat est en général mince, disloqué et sa surface simule celle d'un reg.

C) *Les terrains tertiaires et quaternaires* doivent être subdivisés comme suit :

a) *Quaternaire récent*. — Les regs de dissociation primaire passent à l'ouest aux **regs alluviaux** (cf. Z. et M. 1938/a - pp. 33 et 34). La limite est évidemment incertaine car ces derniers pénètrent plus ou moins parmi la pénéplaine, le long du réseau hydrographique sub-fossile, et les filots cristallins peuvent se trouver isolés au milieu des alluvions.

Vers l'ouest, ces regs atteignent très rarement l'Océan dont ils sont séparés par des formations gréseuses ou calcaires. Tout à fait dans le sud, les matériaux de comblement de l'ancien golfe mauritanien disparaissent sous les sables. Au N. du 19^e parallèle, les regs viennent buter contre le pied des collines littorales gréseuses. Dans le Sahara espagnol méridional, ils recouvrent les roches de la série littorale qui n'apparaissent qu'à l'ouest de la dépression Bir el Guendouz - Hofrat el Aggaya. Au N. du Zemmoul, ces regs s'arrêtent à l'est de l'El-Atf, du Rabat el Sbeïta et de l'Imrikli. On les retrouve localement dans la région d'Aridal.

b) *Série littorale* (1). — Du Cap Juby au Cap Blanc, le littoral du Sahara est constitué par une série de terrains alluvionnaires qui paraît être la même, à peu de chose près, partout. C'est vers le 24° lat. N. que leur plus grande épaisseur se trouve au-dessus du niveau de l'Océan. Sur les hautes falaises de Kra, de Touf et partiellement à El Argoub, on observe la succession suivante, de haut en bas :

— Conglomérat calcaire gris, dur, à coquilles marines (2-3 mètres).

— Grès « entrecroisés de l'Aguerguer » (ph. 13), formés en général de sables à grains plutôt grossiers, souvent aplatis et rappelant de fins débris de coquillages roulés par les vagues, sans autres fossiles, compacts, nettement stratifiés en couches obliques discordantes. Ils alternent parfois avec des couches plus tendres, poreuses, contenant

(1) Les géologues s'accordent en général pour placer ces formations dans le néogène et le quaternaire ancien.

des moules d'escargots terrestres. Ces derniers dépôts sont en général horizontaux et ne portent pas de trace de la stratification.

L'ensemble de ces grés peut dépasser une trentaine de mètres et permet de compter plus d'une dizaine de couches distinctes, séparées par des surfaces de démarcation tourmentées.

— 2 couches de 0 m. 50 à 2 m. de cong'omérat de coquillages marins et parfois de galets alternant avec des dépôts de 2-3 m. de marne blanche. Ces conglomérats sont tantôt très durs, tantôt forment une simple couche de coquilles d'huîtres englobées dans une substance blanche sans consistance (1).

— Sables blancs, souvent très fins et friables (10 à 20 m.).

— Sables colorés par des sels de fer et ayant des teintes variées qui rappellent de très près les « grés bigarrés ».

— Succession de très minces couches alternées de sable et d'argile, avec parfois du gypse.

Ces couches ne se trouvent pas partout au même niveau : dans la partie septentrionale, à Anouti, vers le Cap Gernet, à El Argoub, le conglomérat inférieur se trouve bien au-dessus du niveau de l'Océan qui sape les couches inférieures tendres. Dans la presqu'île du Rio de Oro, séparée du continent par une faille (FONT Y SAGUE), la dalle n'est qu'à peu de mètres au-dessus de l'Océan. Dans la presqu'île du Cap Blanc, ce sont les grés entrecroisés qui baignent dans l'Atlantique (Ph. 13).

En dehors du littoral, et sauf en quelques rares points, comme à l'embouchure de l'Oued Kra et autour de la Sebkhâ d'Aridal, le cong'omérat inférieur n'est pas entamé. Il en résulte que le pays peut se présenter sous deux formes : ou bien ce sont des **hamadas** formées par une dalle de conglomérat supérieur ou inférieur, ou bien quand l'érosion s'arrête à mi-chemin, en pleine épaisseur des grés entrecroisés, là où elle ne rencontre que rarement une strate assez dure pour constituer une ha-

(1) L'abbé N. FONT Y SAGUE décrit ainsi cette formation qu'il a étudiée dans la presqu'île du Rio de Oro : « Des assises de 3 à 4 m. de puissance, formées de calcaires jaunâtres ou rougeâtres constitués en majorité par une lumachelle de moules de fossiles accompagnées de grains et de petits cailloux arrondis de quartz. En quelques points, les fossiles manquent dans cette roche ; elle devient compacte, mais elle ne perd jamais sa texture un peu grenue et âpre au toucher, texture déterminée par les sables quartzeux qu'elle contient ; par contre, en d'autres points, cette couche se transforme en un véritable conglomérat d'huîtres ». (1911, p. 214). Je cite ce passage car il explique bien les aspects que peut revêtir cette assise, non seulement dans la presqu'île, mais sur les vastes surfaces qu'elle occupe sur le continent.

mada, la masse de ces grès est dissociée en garas plus ou moins régulières et aboutit au relief qui caractérise les régions dites « Aguerguer » (1).

Le conglomérat supérieur nous paraît être limité à l'Imrikli et Akhmar, c'est-à-dire au littoral au nord de l'Oued Kra (1) où il forme une hamada assez tourmentée avec de petits lambeaux gréseux posés dessus, mais ne présentant pas toujours l'aspect de garas.

Les autres hamadas semblent toutes constituées par le conglomérat inférieur. Ce sont notamment :

— La région de Rabat Timazine où une lumachelle compacte apparaît sous l'Aguerguer littoral et disparaît sur le reg de Béroutaga. Elle porte des mamelons et des crêtes dont la nature semble différer parfois des grès entrecroisés, mais ceux-ci réapparaissent à l'E de Bir el Guendouz.

— Une étroite bande littorale allant de Touf, au moins jusqu'à la Baie de Cintra, et dont un lambeau constitue la presqu'île du Rio de Oro.

— Dans le nord, la correspondance est moins précise, mais la terrasse littorale du Dbibat, l'Asrifa et la partie littorale du Tadkhest semblent être formées par la même couche, et en tous cas, en ont le caractère. Au pied des falaises de la Séguet el Hamra (1) elle atteint une puissance considérable et à Aridal, où elle forme la dalle supérieure, elle prend l'allure d'un poudingue grossier.

Au N. du 24^e parallèle et même dans l'El Atf, les hamadas sont parsemées de légères dépressions, nommées grarats dont nous reparlerons à propos de la végétation (ph. 18).

(1) Les Maures donnent le nom d' « Aguerguer » (voir Z. et M., 1938/a, p. 37, ph. 7) à toutes les régions accidentées à grès entrecroisés et confondent avec les « rags » ce que nous désignerons ici sous le nom de « hamadas ». Il faut convenir que dans notre cas, la hamada n'est pas toujours typique : la stratification n'étant pas rigoureusement horizontale, on peut voir l'aboutissement des couches obliques, mais il y a toujours des dalles patinées et brillantes. Les lumachelles, quoique horizontales, n'offrent souvent que des surfaces très rugueuses. De plus, les débris, sous forme de graviers irréguliers, cachent parfois la surface de la roche et ses dépressions peuvent être colmatées (ph. 12 et 18).

(1) C'est probablement cette roche qui forme la haute falaise du Cap Garnet (80 m. ; 147 m. en un point !) que signale CHUDEAU (1911).

(1) La Mission a visité la Séguet el Hamra dans sa partie proche de l'Océan, entre El Mseid et un point un peu à l'ouest d'El Aioun. La vallée a près de 500 m. de large en bas. Les falaises qui la bordent forment 2 ou 3 terrasses de chaque côté. On remarque à la base une forte épaisseur de roches dures à coquillages marins, surmontées de strates plus friables de même origine. Tout en haut, ce sont des poudingues et des grès qui ressemblent à ceux de l'Aguerguer. Ces dernières roches constituent le sol de la hamada. (ph. 17).

Vers l'ouest, à partir d'El Aioun, la vallée est très ensablée, car c'est là que le Rabat Afrefir l'enjambe.

Les grés entrecroisés offrent parfois aussi une surface unie, sur les rives de la Séguet, dans le Tadmest (ph. 18) et dans l'Izik et peu accidentée dans la région de l'Atf. Sous la forme d'Aguerguer, ils s'étendent sans grandes interruptions, du Cap Blanc au delà du faux cap Bojador (où el Gabino) et se retrouveraient même au N. du Cap Juby. L'Aguerguer est littoral du Cap Blanc au Cap Barbas, tandis que les garas disparaissent du littoral sur une quinzaine de kms de profondeur, dans la région du Rio de Oro, mais persistent vers l'E. jusqu'à l'El Atf et le Joua es Shott.

Dans l'Aguerguer, au nord de la presqu'île du Cap Blanc, on peut distinguer :

— Une zone littorale avec des collines de hauteur moyenne, dont les dernières se terminent par une falaise tombant dans l'Océan. Au milieu de ces collines enchevêtrées, il y a quelques dépressions (sortes d'oueds) sablonneuses, marquées par d'assez grands buissons ; les dépressions plus petites sont plutôt argileuses.

— A 5 kms du rivage, une chaîne étroite de barkhanes longe l'Océan. Comme partout, sa largeur ne dépasse pas 3 à 4 dunes (ph. 16).

— Plus à l'intérieur, une zone cahotique de petits rochers ensablés avec la steppe maigre mais variée.

— Enfin, en bordure orientale de l'Aguerguer, les collines redeviennent plus grandes et mieux individualisées. Mais les garas sont espacées et laissent d'importantes surfaces de sol relativement plat où la hamada gréseuse apparaît nettement à travers un léger manteau de sable, lequel est parfois limité aux petits amas qui se déposent derrière les touffes. Dans les dépressions plus ensablées, il y a des peuplements de gros buissons de *Salsola gymnomaschala*.

c) En dehors des sédiments que j'ai essayé de schématiser dans le paragraphe précédent, on trouve d'autres roches, parmi lesquelles principalement des grés dits **bigarrés** et **bariolés** et que les géologues considèrent comme, du moins en partie, antérieures à celles de la série littorale du Rio de Oro. Elles sont surtout développées dans l'angle N.W. de la Mauritanie occidentale (1).

Dans le Sahara Espagnol, il y a une région qui paraît s'apparenter à ces formations, du moins par l'analogie du faciès. C'est la partie méridionale de l'Imrikli el Abiodh qui correspond à une vaste région de grés bigarrés. Vers le sud, ces grés, couronnés par un poudingue clair

(1) Signalées par GRUVEL, CHUDEAU et Th. MONOD (voir Z. et M., 1938/a, p. 37, ph. 8).

à pâte calcaire, forment de petites crêtes, isolant un système de cuvettes et d'oueds tortueux (région d'El Arch et d'Agomatet ?). Vers le nord, le pays prend plutôt l'allure du Kerkchi du Tasiast, remarquable par ses mornes tronconiques (région d'Aoukhifret de l'Imrikli). Au nord de l'Oumat el Kebch, l'I. el Abiodh se poursuit par des regs largement vallonnés dont le sol argileux est jonché de graviers d'origines diverses (série littorale et précambrien).

d) Il reste à parler d'un dernier type de formations récentes, même actuelles : les **sables**.

Au Sahara espagnol, en dehors d'un tronçon de l'Azéfal dans l'angle S.E. du territoire, il n'existe point de chaînes massives de dunes comparables à celles qui jouent un si grand rôle dans le relief de la Mauritanie occidentale (cf. Z. et M., 1938/a, p. 32, etc...). En revanche, la zone littorale est parcourue du N.NE au S.SE par des chaînes de barkhanes (1) (ph. 12).-

Comme dans le Souhel el Abiodh, les barkhanes du Sahara Espagnol sont légèrement déformés par les vents du secteur Est, ce qui se traduit par l'allongement de leur corne occidentale.

Ces barkhanes sont dispersés sur les hamadas, parfois sur les regs, et la surface de ceux-ci apparaît souvent, nette de sable entre les dunes. En se déplaçant, elles étouffent la végétation qui se reconstitue plus ou moins lentement derrière (2).

Près du Cap Juby, les barkhanes naissent nettement des sables littoraux. Il faut remarquer aussi que les chaînes de la partie septentrionale s'arrêtent au 24° N. et que ce n'est qu'après un assez large hiatus entre l'El Atf et le Neggyr qu'une autre série se retrouve au sud de Togba.

(1) Ce sont de longues et étroites trainées en général assez mal figurées sur les anciennes cartes. Grâce aux croquis espagnols, nous avons pu corriger partiellement leur emplacement sur la nôtre, ce qui est d'un certain intérêt pour l'étude des vents dominants.

(2) On trouvera un phénomène analogue au Maroc SW. analysé par BRAUN BLANQUET et MAIRE (1924).

CHAPITRE II

CLIMAT

Dans ce chapitre, on trouvera surtout l'exposé des conditions météorologiques observées en 1937 et 1938 dans les régions qui intéressent notre étude, puis des considérations plus générales par lesquelles nous essayerons de compléter quelque peu l'esquisse du climat du Sahara occidental déjà faite (cf. Z. et M., 1938/a, pp. 39-47) qui concernait particulièrement la Mauritanie occidentale.

A. — OBSERVATIONS EN 1937 ET 1938.

a) *Les pluies.* — En 1936 les précipitations estivales ont été plutôt déficitaires, notamment dans la région d'Akjoujt. Au contraire, des précipitations hivernales au début de décembre ont atteint, en vaste nappe, toutes les régions soumises au climat mauritanien. Mais elles n'ont pas dépassé le 20^e parallèle, de sorte que la région d'Akjoujt, pas plus que le reste de l'Inchiri, n'en ont bénéficié (cf. Z. et M., 1938/a, pp. 48 et 71).

Durant les cinq premiers mois de l'année 1937, les postes météorologiques n'ont signalé aucune précipitation en Mauritanie occidentale, si ce n'est dans les premiers jours de mai, où tous enregistrèrent des « gouttes ».

Les premières pluies mesurables de l'année datent du 4, 5 et 6 juin. Il est tombé en 3 jours 60^{mm} à Rosso, sur le fleuve, 15^{mm} à Médredra, 50 km. plus au nord ; les autres postes enregistrent moins de 5^{mm}. A Akjoujt et à Port-Etienne, cette pluie se traduit par des traces et Atar n'est pas touché. Vers le 7 juillet, une légère pluie atteint le Nord : Akjoujt et Port-Etienne enregistrent des gouttes. Le 17 juillet, pluie près du fleuve (17^{mm} Médredra et Rosso). Le 20 juillet, tombe la première forte tornade à l'intérieur du pays (26^{mm} à Boutilimit, Nouakchott enregistre aussi 5^{mm}).

Mais il faut attendre la seconde semaine du mois d'août pour enregistrer des précipitations généralisées ouvrant véritablement la saison de l'hivernage en Mauritanie Occidentale. Les tornades ont dépassé 60^{mm}

à Akjoujt et à Nouakchott ; 20 et 28 ^{mm} à Atar. Dans le Trarza, les pluies ont été moins fortes. Les régions au N.W. de l'Akchar ne paraissent pas non plus avoir été encore arrosées. Une pluie serait tombée à Bir el Gareb ; Port-Etienne n'enregistre que des traces.

La deuxième quinzaine d'août est marquée presque quotidiennement par des tornades au sud de l'Akchar. Au nord, le Taziast, aurait reçu quelques rares tornades (vers Timazzine et Aïnou). En tous cas, la pluie du 28 août atteint le Cap Timiris vers le nord.

En septembre, le total des tornades enregistrées par les postes est inférieur à celui d'août (sauf pour Moudjeria ?). Les pluies importantes prennent fin vers le 20 septembre. On peut approximativement dater du 15 septembre la dernière tornade sur l'*Inchiri*.

Le mois de septembre, en revanche, constituera la période pluvieuse du Tasiast occidental. Le triangle El Aïouj - Iouik - Labzeniat est arrosé vers le 5 de ce mois. Il pleut aussi du côté de Bir Igueni. Dans le nord (Souidiat), la pluie principale daterait cependant de la fin du mois. En tout cas, il pleut de nouveau dans les derniers jours de septembre sur le littoral entre Iouik et Tanoudert.

Octobre : le 1^{er}, une pluie moyenne près du fleuve ; le 8, les postes voisins du littoral (Port-Etienne, Nouakchott et Rosso enregistrent une légère pluie. Le 15 octobre, une forte tornade arrose la région de Touranine sans atteindre Akjoujt. Le 22, une autre sur la région de Nasri ?).

Les derniers jours du mois sont marqués sur toute la contrée, y compris le Tasiast, par un temps couvert et un crachin fin, intermittent.

Une pluie fine également, mais beaucoup plus importante (24 ^{mm}) tombe sur la région d'Akjoujt le 7-8 novembre. Elle n'atteint pas Touranine, va jusqu'à Aguel-Sidi vers l'ouest et s'étend loin au sud en dépassant l'Ifozouiten.

Les pluies de l'hivernage de 1937 se sont étendues sur 5 mois, mais la vraie saison peut se réduire à 3 mois avec le maximum en août. Cependant pour les régions situées au N.W. de l'Azefal, le mois le plus pluvieux paraît avoir été septembre. Ces faits sont d'accord avec les moyennes mensuelles établies sur plusieurs années. Par rapport à ces moyennes la saison estivale de cette année a été plutôt déficitaire sauf à Akjoujt où la hauteur d'eau a dépassé la moyenne. Les pluies de la fin d'octobre et du début de novembre doivent être considérées comme hivernales et avaient nettement l'allure de ces genres de précipitations. Elles dépassèrent largement Akjoujt vers le S.E.

En décembre 1937, comme en janvier et février 1938, on n'a enregistré qu'une légère pluie à Nouakchott et, de plus, on a signalé une bonne pluie dans la région de l'Ijil et du Hammami (18 février).

TABLEAU I

Pluies en Mauritanie occidentale (en mm.)

1937	Port- Etienne	Ak- joujt	Atar	Chin- guetti	Nouak- chott	Bouti- limit	Meder- dra	Rosso
Janvier à mars.....	0	0	0	..	0	0	0	0
Juin	0	1	0	..	0	7	15	60
Juillet	1	8 ?	0	6 ?	5	26	17	17
Août	1	108	80	4 ?	107	73	109	113
Septembre	0	45	27	50 ?	18	27	32	14
Octobre	3	0	5	19	1	4	11	18
Novembre	0	24	3	0	20	19	12	18
Décembre	0	0	0	0	0	0	0	0
Total en mm.	5	186	115	82	151	156	196	240
Nombre de jours de pluie dans l'année..	3	11	15	6	15	11	20	24
Moyennes mm.	21	89 (1)	122	43 (1)	211	159	300 (1)	..
annuelles.. jours	4	11	14	4	10	18	18	..
1938								
Janvier - février.....	0	0	0	0	5	0	0	0
Mars	5	9	6	19	14	7	9	8
Avril - mai - juin....	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLEAU II

Détail des pluies à Akjoujt (1937)

Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre	
dates	mm.	dates	mm.	dates	mm.	dates	mm.	dates	mm.	dates	mm.	dates	mm.
5	1	6	4 ?	8	g	4	17	..	..	8	24	..	..
..	..	7	g	12	65	10	25	..	..	..	..	..	..
..	..	8	0.2	17	g	19	..	..	..	..	..	..	..
..	..	12	4 ?	22	6	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	23	26	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	24	5	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	29	7	..	..	..	..	..	..	..	..
1	1	4	8 (2)	7	108	3	45	..	0	1	24	..	0

(1) Les moyennes annuelles de Chinguetti et de Mederdra sont calculées d'après un nombre très faible d'années. Pour Akjoujt il a été tenu compte de l'année 1937, ce qui porte le nombre d'années à 6.

(2) Signalés au poste mais non enregistrés officiellement.

PLANCHE VII

Stations de *Schistocerca gregaria* ph. *solitaria*
dans la région d'Akjoujt.

Photo. 1. — Vue générale sur la vallée de l'oued Lekjléijat, prise des pentes nord des guelbs Lembétékhat. Un groupe d'hommes en train de capturer les Criquets dans les thalwegs à *Panicum turgidum* (Markouba). A droite, partie boisée de l'oued ; à gauche, la partie cultivée. Au fond et à droite, la crête derrière laquelle se trouve l'oued Mohamed-Maouloud (8 octobre 1937).

Photo. 2. — Oued Mohamed-Maouloud : Végétation en dehors du lit principal. Grosses touffes de *P. turgidum* (Markouba). Sur les montagnes, on distingue des traînées claires d'*Aristida hirtigluma* (Silian). (23 novembre 1937).

Echelle : étui d'appareil de photo de 20 cm. de haut.

Photo. 3. — Bou Zegrara : Oued Teichtaia du côté est. Peuplement de *Pennisetum mollissimum* (Télémit). *Acacias* spp. et buissons de *Boscia senegalensis* (Eizen). (26 novembre 1937).



Phot. 1.



Phot. 2.



Phot. 3.

Boüan, Imp.

Les pluies généralisées n'arrivèrent que dans les premiers jours de mars. On a enregistré des précipitations partout en Mauritanie et même au Sénégal, où elles ont été parfois de 50^{mm} ! Les pluies ont évité cependant le Tasiast oriental et le littoral, entre Cap Timiris et Tanouderf.

En Mauritanie occidentale, ces précipitations ne semblent pas avoir dépassé souvent 15^{mm} et se sont révélées insuffisantes pour provoquer une levée durable de la végétation annuelle.

Dans l'Inchiri, il y a eu quelques forts orages accompagnés de grêle sur certains points comme Tamagout. Cette dernière région a reverdi vers la fin du mois de mars, mais la jeune herbe n'a pas pu se maintenir.

Dans Adrar, les pluies ont permis de faire, dans certains grarats, une seconde récolte de Sorgho sur les repousses des semis de l'hivernage précédent.

Les pluies de mars n'ont été vraiment suffisantes, qu'à l'E. d'Atar et peuvent être inscrites dans le triangle : Lajref (40 km. S.W. d'Atar) - Richat - Charamya. Le maximum d'intensité a été enregistré au SE. de Chinguetti.

Pour le **Sahara espagnol**, où, comme en Mauritanie septentrionale d'ailleurs, il n'existe pas de postes météorologiques, nous n'avons que les renseignements recueillis par la Mission et concernant surtout l'année 1938.

L'hiver 1937-1938 y a été sec, comme en Mauritanie. On ne signale de pluies qu'à partir de février dans la région de la Kédia d'Ijlil et du Hammami. En hiver, il aurait aussi plu dans le Massif de la Guelta du Zemmour et du côté de Smara (?).

Les pluies généralisées sont survenues au début de mars, comme en Mauritanie occidentale, où elles ont été insuffisantes ou même nulles dans tous le NW. Le bruit a couru que le territoire espagnol, au-delà d'une certaine distance de la frontière, aurait été bien arrosé. De nombreux troupeaux y sont partis à la recherche des pâturages. En réalité l'importance de ces pluies a été un peu surestimée : attendues depuis longtemps, elles causèrent une forte impression, mais ne produisirent pas partout l'effet espéré, soit parce que simplement peu importantes, soit parce que l'époque était déjà tardive et l'évaporation intense.

L'effet de ces pluies fut surtout faible dans les régions trop altérées, depuis un an ou plus, pour pouvoir en profiter dans ces circonstances. Ainsi nous avons pu voir la région de Marzouba-Boulanouar en bien meilleur état que celle de Bir el Guendouz, quoiqu'il semble qu'il ait plu moins dans la première région en mars 1938, parce que, seule elle avait été arrosée en 1937.

Après recouplement des renseignements et contrôle sur place, il résulte que les régions arrosées d'une façon assez efficace en mars ont été les suivantes : Tindouf, 40 mm ; le Zemmour espagnol ; la partie orientale de Tiris (à l'est du 14° W.) ; les régions littorale et sublittorale en face de Villa Cisnéros, grossièrement limitées par Kra, Krab el Naga et l'Od Togba, avec quelques taches plus au nord : Aoukhifret (Imrikli el Abiodh) nord d'Aridal, Tadmest (*pro parte*). Mais nulle part, sauf dans le sud d'Imrikli el Akhmar, on n'a pu semer de l'orge.

Les pluies de mars ne semblent pas avoir intéressé le Maroc méridional dont les postes ne signalent aucune pluie. Cependant le littoral : Tiznit, Ifni, Goulimine et Aourir, a bénéficié de bonnes pluies en janvier (23-48 mm). Plus à l'intérieur (région de Fom el Hassan) on n'a enregistré aucune pluie sérieuse jusqu'à septembre-octobre 1938.

Au début de juillet, il est très probable qu'il a plu dans le Neggyr, surtout aux environs de la pointe méridionale du Massif et près d'El Argoub et aussi, paraît-il, près de la Guelta de Zemmour (?).

A la mi-août (vers le 12), de légères tornades sont de nouveau survenues dans la partie sud du Neggyr : Tenouaka - Guelb Lask. Leur efficacité a été faible et nous avons pu voir sécher le 22 août quelques herbes sorties une semaine plus tôt.

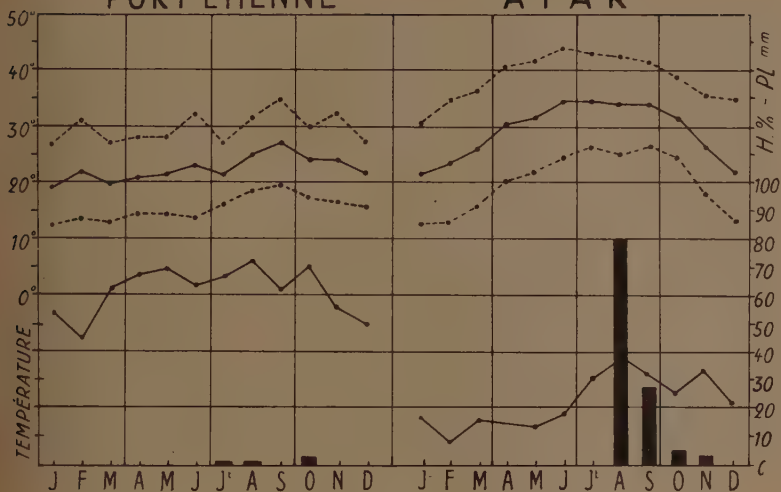
Le 26 août un fort orage était perceptible au NE. de l'Atf où nous nous trouvions, et les indigènes supposaient qu'il tombait de l'eau du côté de la Guelta du Zemmour.

b) *Température, humidité, vents.* — Les figures 1 et 2 résument les observations des postes météorologiques qui entourent plus ou moins la région qui nous préoccupe. Cependant il serait très difficile d'en déduire les conditions qui régnaient dans l'Inchiri ou dans le Tasiast. A Akjoujt, notamment, on n'enregistre, jusqu'en 1938, ni la température, ni l'humidité et il faut citer les moyennes mensuelles d'une partie de l'année 1938, les premières qui existent, pour donner une idée des conditions qui peuvent s'y rencontrer :

Akjoujt 1938	Juin	Juillet	Août	Septemb.	Octob.	Novemb.	Décemb.
—	—	—	—	—	—	—	—
Températures							
moyennes . . .	52°5	32°0	33°2	33°5	30°5	—	20°3
Humidités relatives							
moyennes	—	58%	—	45%	33%	—	49%

PORT-ETIENNE

ATAR



NOUAKCHOTT.

AKJOUJT.

BOUTILIMIT.

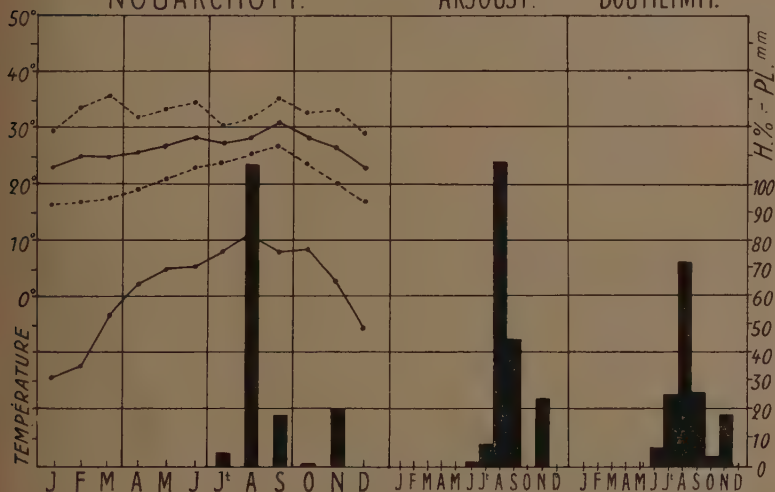


Fig. 1 - 2. — Observations météorologiques en Mauritanie occidentale. Moyennes mensuelles pour 1937. Température maxima (....), moyenne $M + m$ (—), minima (....) ; humidité relative moyenne (—) et hauteurs d'eau mensuelles.

D'un autre côté, nous avons fait des observations au cours de nos déplacements. Tout en se rapportant mieux aux régions étudiées, ces observations ne pouvaient être faites évidemment que dans des conditions assez variables, et sans respecter rigoureusement les heures. Le psychromètre était placé à une quarantaine de cm. du sol, dans des endroits bien dégagés, exposés le plus possible au vent et à l'abri des rayons directs du soleil.

Pour la Mauritanie occidentale, nous avons essayé de présenter les moyennes en groupant les observations par régions et par périodes plus ou moins limitées et homogènes. Voir tableaux III et IV.

Pour le Sahara espagnol, on trouvera *in extenso*, toutes les observations dans les tableaux V et VI.

B. — LE CLIMAT DU SAHARA ESPAGNOL.

Cette contrée est soumise au climat mauritanien de R. PERRET qui règne aussi sur le Souhel Abiodh et le Tasiast ainsi qu'en Mauritanie septentrionale.

Les indigènes, comme d'ailleurs ceux de la Mauritanie et de bien d'autres pays arabes, divisent l'année en quatre saisons correspondant à peu près, aux mois suivants :

octobre, novembre, décembre : « Chté » ;

janvier, février, mars : « Tifeski » ;

avril, mai, juin : « Seif » ;

juillet, août, septembre : « Khrif » (ou « Taoudi. » ?).

1) La *pluviosité* est extrêmement irrégulière d'une année à l'autre et de vastes surfaces peuvent être privées de pluie utile durant plusieurs années. Les précipitations sont aussi assez irrégulières par rapport aux saisons, cependant c'est en Chté que les pluies sont en général attendues et aussi sont les plus efficaces. Après le Chté, c'est le Tifeski qui a le plus de chances d'enregistrer des précipitation. En Seif et en Khrif, les pluies sont plus rares et tombent en général sous forme de tornades localisées, qui, à moins d'être très fortes, ne sont pas toujours efficaces.

Les pluies hivernales affectent au contraire de grandes surfaces et l'eau est plus profitables aux plantes, l'évaporation étant moins intense. Les pluies d'été seraient plus fréquentes dans le sud de la colonie espagnole que vers le nord. En effet, chaque été, surtout en septembre, quelques tornades arrosent, ne fût-ce que très partiellement, le Tasiast.

TABLEAU III

*Quelques exemples des températures et de l'humidité relative
en Mauritanie occidentale.*

(Moyennes des observations faites par la Mission au cours des déplacements, en 1937)

REGIONS	1937 DATES	Matin 6 à 6 h. 30		Midi 12 à 13 h.		Soir 18 à 19 h.		Nombre d'obser- va- tions
		T°	H%	T°	H%	T°	H%	
21°20 Aguerguer	1 - 10 novembre	16°	80	25°	49	22°	69	5
20°30 Tasiast N. W.	28 oct. - 13 nov.	18°	79	31°	32	25°	45	12
20° N. Littoral Tanoudert - Cap Iouik	17 - 28 octobre	26°	66	31°	52	26°	68	12
Contrées au N.W. de l'Azéfal	17 oct. - 13 nov.	19°5	75	30°	42	25°	59	29
19°30 Inchiri au S. d'Akjoujt	24 - 30 septembre	27°	44	11°	23	36°	24	7
19°30 Région d'Akjoujt	7 - 11 octobre	28°	33	33°	13	32°	19	2
Inchiri, environs d'Akjoujt	24 sept. - 11 oct.	27°	40	10°5	20	35°	23	9
20°N. Déplacement Tourarine Nouatl	13 - 17 octobre	21°	51	38°	18	30°	37	5
20°N. Déplacement Louted Touranine	13 - 17 novembre	20°	41	37°	10	26°	27	4
19°30 Déplacement Tin-Brahim - Aguel-Sidi	15 - 19 novembre	19°	45	36°	6	29°	31	5
19°30 Déplacement Akjoujt-Ndeghbadh	1 - 4 décembre	14°	23	31°	8	25°	10	3
19°30 Région d'Akjoujt	17 - 26 novembre	21°	22	35°	8	26°	23	5
Contrées au S.E. de l'Akchar	15 nov. - 4 déc.	18°5	31	31°5	7	27°5	26	13
18°30 Tarad (Littoral)	5 - 7 décembre	14°	31	35°	11	25°	46	2

TABLEAU IV
Moyennes des observations faites en Mauritanie occidentale en 1938

REGIONS	1938 DATES	Matin 6-7 h.		Midi 12-13 h.		Soir 18-19 h.		Remarques : vents
		T°	H%	T°	H%	T°	H%	
Région d'Akjoujt (Inchiri)	26 - 30 mars	17°	49	31°	11	26°	11	3 NE., fort, se calmant dans la soirée.
Adrar - Vallées au SW. d'Atar	30 mars - 2 avril	20°	23	35°	6	29°	14	3 Période calme, sauf le 1 ^{er} avril NE. avec sable.
Adrar - Région à l'E. d'Atar	6 - 8 avril	18°	21	35°	18	26°	10	2 Assez calme, parfois S. léger.
Inchiri et Akchar (d'Akjoujt à Tin Brahim)	16 - 22 avril	17°	58	33°	14	24°	46	6 NE., assez fort, tournant au NW, fort le soir.
Littoral de Ténaloul à Tanoudert	22 - 25 avril	16°	80	29°	48	23°	65	2 N., le soir généralement WNW.
Tasiast occidental et Souhel el Abiodh	26 - 30 avril	17°	76	31°	26	24°	52	5 Secteur N. plus ou moins violent ; Rosée le 28.
Presqu'île du Cap Blanc	1 - 3 mai	16°	73	28°	34	19°	61	2 Le plus souvent NNE. violent ; le 3 : gouttes.
Tasiast occidental et Souhel el Abiodh	15 - 23 mai	20°	62	36°	15	25°	49	6 NNE fort, tournant le soir au NNW, nettement plus frais et plus humide. 21 et 22 mai : calme relatif, ciel couvert, gouttes.

TABLEAU V

*Température et humidité relative en juin 1938
au Sahara espagnol méridional.*

REGIONS	Juin	6-7 h.		12-13 h.		vers 19 h.		OBSERVATIONS
		T°	H%	T°	H%	T°	H%	
Aguerguer méridional.....	3		..	25°	54	19°	72	Vent secteur N. fort, ciel clair : — matin : N-NNE moyen. — midi : N-NNE plus fort. — à partir de 17 h. N-NNW fort.
	4	17°	90	28°	33	19°	67	
	5	16°5	96	29°	38	19°	72	
	6	17°	80	30°	36	20°	68	
Rabat Timazine	7	17°	95	32°	29	21°	60	Nébulosité assez forte, surtout le matin ; calme. Ciel couvert, gouttes, soirées vent NNW. Matinée calme, soirée vent NNW.
	8	18°5	81	35°	24	22°5	63	
Bir el Guendouz.....	9	18°	75	35°	16	21°	64	Ciel couvert toute la journée, vent froid du N. Pas de vent du NNW le soir. Ciel clair, vent N fort, ne tourne pas vers le NNW le soir. Ciel clair, vent N fort, ne tourne pas vers le NNW le soir. Ciel couvert, rosée le matin, soir vent NNE. Ciel couvert, matin calme.
Graret - Foralli	10	19°	81	29°	40	19°	90	
O. Teguedest..	11	18°	100	34°	36	19°	81	
	12	19°	81	29°	45	18°5	85	
Zemmoul	13	18°	90	28°	47	18°	90	Nuageux.
	14	18°	90	32°	37	22°	58	
	15	16°	79	33°	26	22°	70	
O. Togba (Ogia)	16	17°	80	35°	20	23°	52	Vent du N 50-65 km.-h. Temps froid, sauf le 24, journée relativement calme.
	17	18°	71	34°	23	21°	57	
	18	17°5	95	36°	22	24°	53	
	19	17°	85	44°	15	27°	44	
Aguerguer	20	20°7	..	41°	7	23°	59	
	21	18°	80	33°	30	20°	77	
	22	15°	98	....	..	....	..	
Villa Cisneros	23		..		..		..	
	24	....	..	....	..	....	..	
	25	....	..	....	..	....	..	

TABLEAU VI

*Température et humidité relative en juillet et août 1938
dans le Sahara espagnol septentrional.*

REGIONS	Date	6-7 h.		12-13 h.		vers 19 h.		OBSERVATIONS
		T°	H%	T°	H%	T°	H%	
	juillet							
Bas Séguiet el Hamra.....	21	..	..	29°5	57	..	..	Vent NNE ou NE assez fort.
	22	22°	91	41°	21	26°	62	Vent NNE ou NE assez fort.
	23	22°	82	..	..	23°5	71	Vent NNE ou NE assez fort.
Mdkhest	24	22°	74	33°	37	23°	70	Vent NNE ou NE fort.
	25	20°	91	36°	28	23°	67	Vent NNE ou NE assez fort.
	26	19°	90	27°	56	19°	90	Vent NNE ou NE fort.
Anouti	27	19°	90	..	..	..	..	Vent NNE ou NE assez fort.
	28	18°	90	32°	34	21°	82	Vent NNE ou NE assez fort.
Asrifa	29	..	..	31°	48	20°5	81	Vent NNE ou NE assez fort.
	30	20°	81	32°	44	22°	74	Vent NNE ou NE assez fort.
Od. Maïder	31	21°	73	38°	41	23°	75	Vent NNE ou NE assez fort.
	août							
Aridal	1	18°	95	35°	37	..	..	Vent NNE ou NE assez fort.
	2	18°5	95	35°	40	24°	68	Vent N avec sable, nuageux.
Imrikli	3	18°	81	34°	36	23°	67	Vent N assez nuageux.
	4	19°	81	33°	30	24°	60	Vent NNE fort.
	5	19°	85	33°	26	25°	54	Vent NNE fort.
Littoral Kra-Touf...	6	18°	95	..	..	18°5	95	Vent NNE fort.
	7	..	..	28°	51	..	..	Vent NNE fort.
	8	18°	95	28°	64	19°5	90	Vent NNE léger.
	9	18°	90	..	..	19°	81	Vent NNE léger.
Aguerguer de Taguerzimet.	10	19°	81	25°	61	..	..	Vent NNE léger.
	11	..	..	26°	55	..	..	Vent NNE fort, avec sable dans l'après-midi.
	12	18°	80	29°	40	21°	73	Vent NNE fort.
	13	..	..	29°	46	..	..	Vent NNE léger
Joua el Shott- Sbeeta.....	14	19°5	81	32°5	38	..	..	Calme relatif.
	15	18°	85	33°5	25	25°	58	Vent moyen.
Région de Neggyr ...	16	20°	73	34°	19	24°5	57	Vent N.
	17	20°5	69	38°	14	27°	44	Calme relatif.
	18	..	..	41°	7	34°	19	Calme relatif.
	19	20°	64	42°	..	..	..	Vent du N. fort avec sable.
	20	..	..	40°	..	27°	..	Vent du N. fort avec sable.
	21	..	..	39°5	..	..	..	Vent moyen secteur N.
	22	19°	86	35°	24	30°	42	Vent moyen secteur N.
Région d'El-Atf..	23	17°5	90	32°	24	25°	48	Vent moyen secteur N.
	24	16°5	95	34°	19	27°	44	Vent moyen secteur N.
	25	17°	90	32°	29	23°	67	Vent moyen secteur N.
	26	18°	80?	24°	60	..	..	Quelques gouttes ; vent faible.
	27	24°	53?	32°	34	23°	67	Assez calme, ciel couvert.
	28	22°	74	38°	32	..	..	Matin nuageux, soir vent N.
	29	20°	86	..	..	..	..	Vent fort secteur N.
Aguerguer du Río de Oro.	30	..	..	..	..	..	..	Vent fort secteur N.
	31	20°	91	..	..	21°5	78	Vent fort secteur N.

En 1938, les tornades de juillet et août dont nous avons eu connaissance au Rio de Oro se répartissaient, exactement, le long du tropique. Cependant ce type de précipitations n'est pas inconnu dans la partie septentrionale. Le Commandant G. BULLON DIAZ a observé qu'en été il se produit des précipitations de préférence aux moments où l'alizé se rétablit après une période d'irifi. On retrouve au Maroc méridional cette pluviosité estivale et, à Tiznit, 9 % de la hauteur d'eau totale tombe dans la saison sèche (EMBERGER et MAIRE, 1934), qui ne l'est jamais complètement sous le climat méditerranéen.

2) *Température et vents.* — Le vent d'Est ou l'irifi, souffle surtout au début de Chté : comme il est froid, Chté est la saison la plus froide.

Tifeski est la saison la plus agréable de l'année par suite de l'absence de vents violents. S'il a plu en Chté, en Tifeski le pâturage est riche et la température douce.

En Seif et en Khrif, sur la zone littorale, s'établit un alizé NS. violent et frais, atteignant couramment au sol durant des journées la vitesse de 50 kms à l'heure. Son action bienfaisante, c'est-à-dire l'abaissement de la température (parfois d'une façon excessive pour les hommes) et la légère humidification de l'air (surtout sensible quand le vent tourne légèrement au N.NW.), ne semble pas compenser nettement, pour les plantes, non spécialement adaptées, les inconvénients, c'est-à-dire l'action mécanique et, malgré tout, desséchante du vent.

De mi-juillet à mi-août, les moyennes enregistrées par nous entre la Séguiet el Hamra et Taguerzimet au nord de Villa Cisneros ont été les suivantes :

	7 heures	13 heures	19 heures
Température	19° 5	32° 0	22° 5
Humidité relative	86 %	42 %	73 %

Nous avons rarement constaté la brise de mer ou le vent de terre, mais souvent l'alizé du nord subit des déviations correspondantes passant du N.NE. le matin, au N.NW. à partir de 17 heures généralement.

Dès qu'on s'écarte de 50-100 kms du littoral, l'effet de l'alizé se fait moins sentir ; les vents dominants sont toujours ceux du secteur nord, mais parfois il fait calme. La chaleur est très forte, surtout dans ces périodes d'accalmie.

Voici les moyennes des observations faites dans le Neggyr et les environs, du 16 au 26 août, période comprenant des journées très chaudes et calmes et des journées orageuses plus fraîches.

	7 heures	13 heures	19 heures
Température	18° 5	36° 0	27° 0
Humidité relative	81 %	24 %	46 %

Les conditions que nous avons constatées en juin 1938 entre Port-Etienne et Villa Cisneros ont été très peu différentes de celles qui ont été enregistrées par le premier de ces postes et les variations de température et la nébulosité se correspondaient de très près.

C. — LES PARTICULARITÉS DU CLIMAT DU SAHARA OCCIDENTAL.

Par rapport à la ceinture désertique qui traverse le continent africain, quelles sont les caractéristiques climatiques du Sahara occidental?

En premier lieu on remarque une certaine atténuation de l'aridité. La carte donnée par R. PERRET (1935) montre nettement les isohyètes qui convergent vers l'ouest, en éliminant, au voisinage de l'Atlantique, la zone de moins de 20^{mm} de précipitations annuelles. « Le Sahara occidental, grâce à l'action modératrice de l'Océan Atlantique et de son courant froid, est, comparativement au Sahara central, un Sahara atténué, alors que le Sahara oriental (désert Libyque) est, au contraire, à la même latitude, un Sahara renforcé ». (R. MAIRE, p. 338, 1938/b.).

Emm. de MARTONNE remarque l'existence de courants froids dans les zones tropicales, sur les côtes occidentales de tous les continents, tandis que leurs côtes orientales bénéficient, au contraire, de courants chauds. Cet auteur, qui propose d'appeler « climat péruvien » le type océanique et rafraîchi du climat désertique, insiste aussi sur les désavantages que présente les formes extrêmes d'un tel climat (1920, p. 221): ses températures relativement faibles ne permettent pas aux plantes de profiter largement des eaux souterraines, tandis que les oasis rompent l'aridité de la zone désertique chaude continentale.

Néanmoins, tout compte fait, le Sahara occidental gagne au voisinage de l'Océan. Si, dans la partie méridionale, il semblerait que l'action de l'alizé dévié (N-S), qui suit le courant froid et contrarie la mousson, se traduise par un résultat défavorable, dans la partie septentrionale, l'extension des cultures d'orge et de blé (MURAT, 1939/b), certaines années jusqu'au 24° lat. N., illustre bien la définition de R. MAIRE.

Il est utile cependant d'insister sur la remarque générale de DE MARTONNE, de façon que le voyageur venant de l'est ne soit pas surpris en trouvant les régions littorales encore plus mornes que celles de l'intérieur. L'action du vent s'y exerce avec une violence et surtout avec une

constance inconnues dans le reste du désert africain (1) et limite les possibilités de la végétation vivace, tandis que les faibles températures ralentissent la croissance de l'herbe. Le vent, relativement humide, amène souvent des brouillards, mais, faute de relief, les pluies restent très rares.

Le règne végétal compte évidemment des espèces adaptées à ce genre de climat, mais la physionomie générale (2), qu'une telle végétation donne au pays, peut être encore plus lamentable que celle des déserts continentaux. Des hamadas, où durant des périodes de plusieurs années végètent péniblement des Salsolacées espacées, grises et rabougries et où les pierres sont recouvertes par les lichens, valent-elles toujours mieux pour le maintien de la vie animale et humaine (3) que les savanes à acacias, même clairsemés à l'extrême et les tapis d'annuelles, éphémères mais abondantes, qui lèvent rapidement après chaque tornade ?

Pourtant, si une année les pluies sont bonnes, la zone littorale peut abandonner complètement, pour de longs mois, son aspect désertique, et alors sa végétation n'a rien de commun avec le Sahara continental, même dans ses plus beaux jours.

En somme, cette zone littorale entre Ifni et le Cap Blanc est déjà un peu en dehors de ce qu'on a l'habitude d'appeler le Sahara et les inconvénients ainsi que les avantages du climat ne peuvent y être envisagés sous le même angle. Ce domaine présente des analogies avec les terres basses des îles macaronésiennes (cf. Aug. CHEVALIER, 1935). Quant à l'hinterland du Sahara occidental, il mérite pleinement la dénomination de Sahara atténué.

Si l'on compare maintenant le climat des deux extrémités E. et W. de la zone désertique méridionale (*sensu lato*, entre les 17° et 22° parallèles N.), on constate, en même temps que des analogies notables, certaines différences importantes.

On sait que de chaque côté du continent il y a des chevauchements, beaucoup plus étendus qu'au centre, des climats tropical et tempéré, par suite de l'invasion de ce dernier le long des côtes. Il s'en suit que les pluies peuvent se répartir sur un plus grand nombre de mois de l'année que dans le reste de la zone comprise entre les mêmes isohyètes mais ne bénéficiant que de la proviosité tropicale.

(1) L'abondance de barkhanes dans toute cette région, indique que le vent y est très constant.

(2) Dans le sens synthétique de « *Landschaft* » des auteurs de langue allemande.

(3) Certaines années, les nomades ne peuvent plus nourrir leurs troupeaux au Sahara espagnol, malgré la superficie très considérable de cette contrée et le développement de ses côtes, et doivent se retirer vers l'Est. En d'autres années, d'ailleurs assez rares, ils font de très belles récoltes d'orge.

Cependant le littoral de l'Atlantique est nettement plus froid que celui de la Mer Rouge. Les cartes de R. PERRET font voir que, si en hiver (janvier) les deux contrées sont comprises entre les isothermes 20° - $22^{\circ}5$, en été (juillet), seule la côte orientale se trouve dans la zone torride, au delà de l'isotherme 30° , tandis que le Sahara occidental est en deçà, en deçà même de l'isotherme 25° pour la zone littorale au N. du Cap Blanc.

Une autre grande différence s'observe dans la répartition des pluies. En Mauritanie occidentale, la saison des pluies, à peu près régulières, coïncide avec la période chaude de l'année et la pluviosité hivernale, quoique parfois importante, est occasionnelle. Pour la côte du Soudan anglo-égyptien, c'est la saison froide qui est assez régulièrement pluvieuse, tandis que les pluies d'été sont accidentelles et peu importantes.

Enfin, dans cette dernière contrée, comme d'ailleurs un peu en Arabie, l'incursion du régime tempéré est limitée à une assez étroite zone littorale, mais ce régime y paraît être bien établi. En Mauritanie, l'influence tempérée s'exerce d'une façon moins régulière, mais elle s'étend beaucoup plus à l'intérieur du continent (par exemple : pluie de mars 1938, à l'est de l'Adrar de Mauritanie).

Néanmoins, de part et d'autre, les résultantes peuvent être très analogues à certains points de vue. Ainsi, si l'on établit le *quotient pluviothermique* par lequel L. EMBERGER (E. et MAIRE, 1934, p. 168) synthétise l'influence du climat sur la végétation, on trouve des chiffres très voisins : Atar 7,2 et Port-Soudan 7,8.

Les climatogrammes des fig. 3 et 4 illustrent les comparaisons qu'on vient de faire. Une réserve s'impose cependant au sujet de l'emploi de ce procédé graphique, pourtant si commode. Sous un climat régulier, un climatogramme construit d'après les moyennes mensuelles d'une série d'années donne une image analogue à celle qu'on pourrait obtenir pour chaque année séparément. Il indique donc les proportions selon lesquelles, en général, la tranche annuelle d'eau est répartie entre les différents mois. C'est le cas, par exemple, de Tombouktou, de Moudjeria et, dans une certaine mesure, de Nouakchott.

Mais pour les pays sahariens (pays « sans climat » comme on dit quelquefois), un climatogramme n'est qu'une image moyenne très différente de celles qu'on pourrait construire pour les années isolées, ne saurait même correspondre à aucune d'elles et ne représente donc nullement la répartition des pluies d'une année type. Il ne faut donc pas chercher à apprécier, d'après le plus ou moins grand éloignement des points mensuels de l'axe des coordonnées, les *hauteurs des précipitations* qu'on enregistre d'habitude au cours de chaque mois, mais à évaluer simplement la *probabilité* qu'il y a pour que, dans le mois corres-

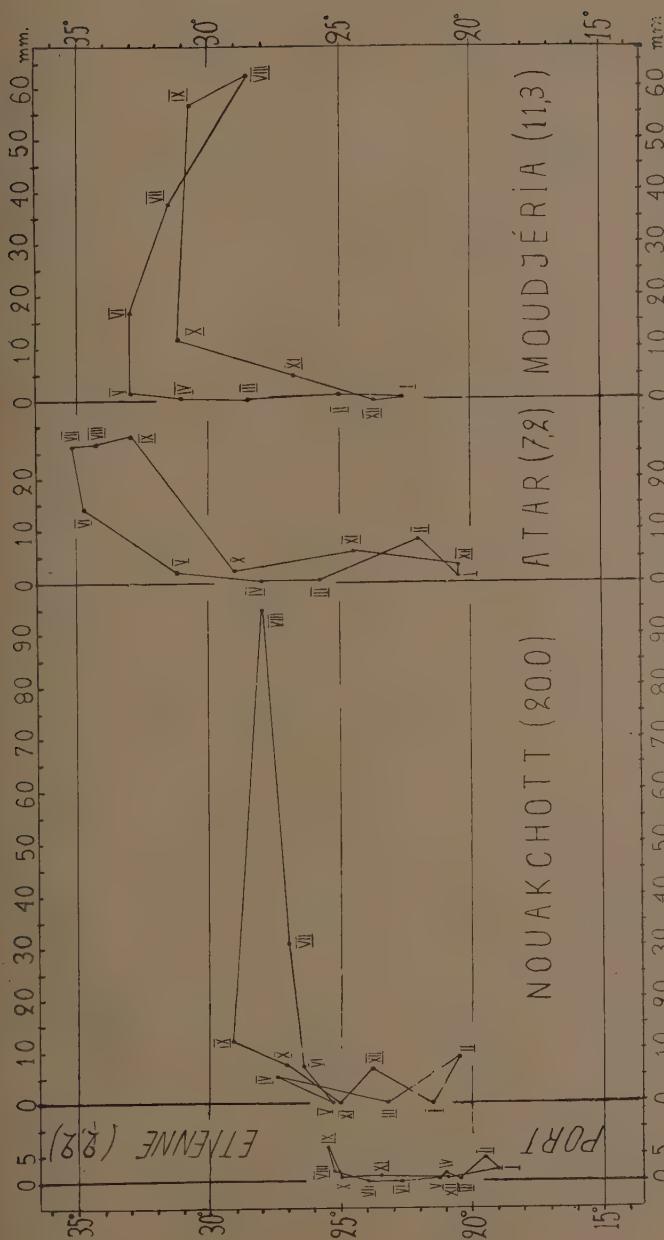


Fig. 3. — Climatogrammes de 4 postes de la Mauritanie occidentale. Chiffres entre parenthèses indiquent le quotient pluviométrique selon la formule d'EMBERGER. A Atar, le maximum de pluviosité oscille entre les 3 mois d'été, ce qui atténue la pointe qui, pour les années isolées, serait beaucoup plus prononcée.

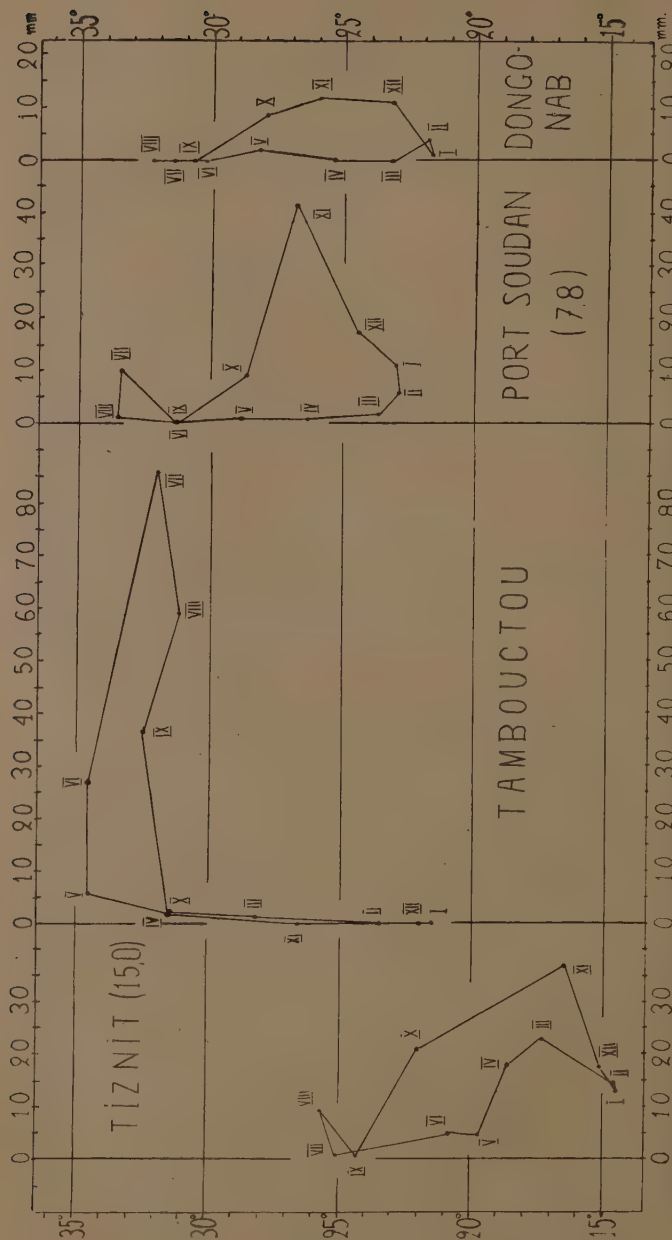


Fig. 4. — Climatogrammes de quelques points du Sahara : Tiznit (Maroc, entre Agadir et Ifni, climat encore méditerranéen ; d'après les chiffres d'EMBERGER et MAIRE, 1934), Tambouctou (climat sahélien continental — d'après Th. MONOD, 1938, p. 385), Port-Soudan (19°37' N.) et Dongo-Nab (21°06' N.) sur le littoral de la Mer Rouge (climat méditerranéen ; d'après MAXWELL-DARLING, 1936, p. 40).

pondant, se produise la chute d'une grande partie ou de la totalité de la tranche annuelle (cf. Z. et M., 1938/a, p. 44).

Les renseignements météorologiques précis manquent, on l'a vu, pour le Sahara espagnol (comme pour la Mauritanie septentrionale d'ailleurs). Il semble qu'on peut se faire une idée du climat de ce pays, par interpolation entre les climatogrammes du Sud Marocain (Tiznit par exemple) et de Port-Etienne, pour le littoral, ou d'Atar, pour l'hinterland. On a l'impression, en effet, que les changements climatiques, dans leur instabilité, se produisent assez graduellement.

CHAPITRE III

VEGETATION (1)

On ne trouvera dans ce chapitre que le complément indispensable à la description botanique de la Mauritanie (cf. Z. et M., 1938/a, pp. 50-75). La Mission a, en effet, parcouru de nouvelles régions en territoire espagnol et il est utile de décrire les conditions qu'elles offrent aux Acridiens.

A. — DESCRIPTION BOTANIQUE DES RÉGIONS PARCOURUES DANS LE SAHARA ESPAGNOL.

Du littoral (21°30 N. à Bir el Guendouz. — L'Aguerguer méridional (Ph. 16) possède une steppe beaucoup plus complexe que l'intérieur du pays (cf. Z. et M., 1938/a, p. 64-65). On a vu que les vallées les plus importantes étaient, soit tout à proximité du rivage, soit, au contraire, en bordure orientale des formations gréseuses. Dans les premières, on remarque surtout de grands buissons de *Nitraria retusa*, *Lycium intricatum*, *Atriplex Halimus*, *Salsola gymnomaschala* qui se répartissent au fond des dépressions principales. Les vallées orientales, plus ensablées, abritent des peuplements plus uniformes où dominent de gros buissons ronds de *S. gymnomaschala* et aussi de *Gymnocarpus decander* de taille plus petite qui, sous cette latitude, caractérise la bande sublittorale.

(1) Les herbiers rapportés par la Mission ont été déterminés obligeamment au Laboratoire de Botanique de la Faculté d'Alger, par le Dr R. MAIRE.

PLANCHE VIII

Stations de *Schislocerca gregaria* ph. *solitaria*
Mauritanie occidentale, 1937

Photo. 4. — Végétation d'un oued des environs d'Akjoujt. (8 octobre 1937). Touffes de *Panicum turgidum* (Markouba) et de *Pennisetum molissimum* (Télémit) ; herbes basses : *Tribulus alatus* (Timigloust), *Boerhaavia repens* (Amachâl) et *Heliotropium undulatum* (Ahbalia).

Photo. 5. — Mrakeb (Tarad, 3 km. au N. de Bilaouak). Station de jeunes adultes solitaires de *Schislocerca gregaria*, *Locusta migratoria* et *Anacridium moestum*. Steppe de *Panicum turgidum* (Markouba) à 100-1.000 mètres du littoral. Au fond, l'Océan, bordé de dunes blanches du Sbar. (6 décembre 1937).

Photo. 6. — Akchar SW. (15°40' W.) 16 novembre 1937. Station de *Sch. gregaria* (larves et adultes). Dunes avec steppe boisée : *Acacia Rad-diana* (Talab), *Calligonum comosum* (Aouarach) et *Aristida pungens* (Sbott). Annuelles très peu denses : *Cyperus conglomeratus* (Télébout), *Gisekia pharnaceoides* (Oum Srar), *Malcolmia aegyptiaca* (Lehma), etc.

Photo. 7. — Tijirit SW. (16° W.). 15 novembre 1937. Station de *Sch. gregaria* (larves et adultes). Détail : parmi la végétation temporaire se remarque surtout : *Farsetia ramosissima* (Akhit) et *Cleome arabica* (Mkhaïnze). A droite, une touffe à demi-sèche de *Panicum turgidum* (Markouba). (Echelle : bocal à cyanure de 0 m. 12 de haut).



Phot. 5.



Phot. 7.

Boïan, Imp.



Phot. 4.



Phot. 6.

Dès qu'on quitte l'Agueguer, on commence à rencontrer des arbres (*Acacia Raddiana*) disséminés par ci, par là, sur la hamada, sauf là où les barkhanes sont trop nombreux. Dans les vallées du kerkche et entre les collines de Bir el Guendouz, les acacias sont plus nombreux et plus grands. Sur les collines, on trouve les éléments de la flore du littoral. Dans la région d'Agmamin, la steppe comporte surtout *Zygophyllum Waterlotii*, *Aristida plumosa*, *Traganum nudatum*, *Teucrium Chardonianum* et *Pituranthos scoparius*.

Dans le Rabat Timazine, on trouve plutôt *Salsola faetida*, *Traganum nudatum*, *Launaea arborescens*, et surtout l'inévitable *Z. Waterlotii*. C'est à partir de là qu'on commence à voir *Nucularia Perrini*. Entre Rabat Timazine et Bir el Guendouz, la plante dominante est *Salsola tetrandra* ; elle le restera sur la plus grande surface tout le long de notre route jusqu'à Imlilik. A l'est de Bir el Guendouz, commencent les regs à *N. Perrini* qui doivent se confondre avec ceux du Tiris et du Tasiast.

A une quinzaine de kilomètres au Nord de Bir el Guendouz, l'oued Erchane vient se terminer dans la dépression de Forelli, où les arbres (*Acacia Raddiana*, *Capparis decidua*, *Maerua crassifolia*) bien qu'épars, sont les plus nombreux qu'ailleurs. La steppe est composée de *Nucularia Perrini*, *Salsola foetida*, *Zygophyllum Waterlotii*, *Aristida acutiflora*, parfois d'un peu d'*Aristida pungens*. Sur les plateaux caillouteux, se trouvent aussi : *Salsola tetrandra*, *S. Sieberi*, plus rarement *S. gymnomaschala*.

Le Zemmoul est une pénéplaine cristalline, assez accidentée. La formation végétale qui y prédomine est une steppe de Salsolacées, qui à notre passage étaient en assez mauvais état, sauf *Salsola tetrandra* qui constituait l'unique pâturage avec *Panicum turgidum* et *Aristida acutiflora*, limités aux thalwegs ensablés. Les arbres (*Acacia Raddiana*) y sont très rares. Dans les principales dépressions, il y a des peuplements de *Tamarix* spp. et *Periploca laevigata*. (La végétation de l'O. Togba est décrite plus bas à propos de la station de *Sch. gregaria* ; photos 22 et 23).

Imlilik est une station très particulière pour la région, tout en étant peuplée principalement par des groupements végétaux propres aux sables et aux vases maritimes et dont la composition et l'allure varie fort peu depuis le Maroc jusqu'au Sénégal ; c'est une sebkha, de 2 kilomètres sur 500 mètres environ, située au fond d'une vaste dépression parmi les grès tendres et les calcaires coquilliers. Sur le bord nord de la sebkha, se dresse une barrière discontinue de dunes abruptes, d'une dizaine de mètres de hauteur, fixées par une abondante végétation : *Tamarix* spp., *Nitraria retusa*, *Atriplex Halimus*, *Atr. mauritanica*, etc... Les Tamaris croissent en fourrés çà et là sur le bord sud de la sebkha

et plus rarement dans la sebkha elle-même. Une partie de la surface de celle-ci est occupée par des peuplements denses de joncs (*Joncus maritimus*) et de roseaux (*Phragmites communis*). La tâche de verdure d'Imililik forme un pâturage permanent et des troupeaux de moutons semblent y séjourner d'une façon continue. Dans la sebkha, il y a des trous d'eau très salée, tandis qu'à quelque 100-150 mètres, de l'autre côté des dunes et sur le flanc d'une petite crête, il existe une ogle d'eau douce et abondante.

L'Aguerguer, en face de la Baie du Rio de Oro, diffère peu de sa partie méridionale, si ce n'est qu'on y voit apparaître quelques espèces septentrionales et que de légères particularités dans le relief modifient un peu le paysage.

L'Aguerguer, proprement dit, est formé de grandes garas qui laissent entre elles, surtout du côté S. des surfaces planes assez importantes. Vers le N., le relief est un peu plus embrouillé. On rencontre quelques vallées, bien individualisées et orientées N-S., avec des traînées importantes de gros galets originaires de terrains précambriens. Les lits ensablés des petits oueds actuels sont en contre-bas de ces dépôts.

Ces oueds contiennent : *Acacia Raddiana*, aplati et ensablé formant des buttes de 3 mètres de haut, *Atriplex Halimus*, *Lycium intricatum*, *Salsola gymnomaschala* et *Launea arborescens*. A Tachektent, il y un point d'eau atteignant une nappe peu profonde (3-4 m.) et riche, au milieu d'un peuplement de *Tamaris* ensablés.

En dehors de ces oueds, parmi les garas et sur la hamada littorale, la steppe a la composition habituelle ; les espèces les plus communes sont : *Zygophyllum Waterlotii*, *Salsola tetrandra*, *Muratina Zolotarevskyana*, *Traganum nudatum*, *Limonium* spp. etc..

Dans les vallées de la zone côtière (Ph. 15) existent, en plus, quelques espèces plus septentrionales représentées par un petit nombre d'individus : *Euphorbia Echinus*, *Rhus albida*, etc. Lors de nos passages, on trouvait dans les oueds de cette contrée quelques annuelles par pieds très rares mais bien verts : *Heliotropium undulatum*, *Crotolaria Saharæ*, etc....

Entre l'Aguerguer et le Neggyr on rencontre en premier lieu l'El Atf. Les grès entrecroisés qui le composent, peu tourmentés, sont en partie recouverts par le reg ; il n'y a pas de garas. Les dépressions forment des garats renfermant parfois d'assez beaux peuplements d'*Acacia Raddiana* et, en tous cas, de *Launea arborescens* et *Panicum turgidum*. La plaine alentour porte une steppe de divers Chénopodiacées dont *Nucularia Perrini*, sans éléments de la flore océanique. Ces derniers n'apparaissent que dans les petits ravins qui découpent le rebord occidental de l'El Atf.

A l'E. de cette région, les rags qui la séparent du Neggyr et se poursuivent au N. portent une steppe de : *Traganum nudatum*, *Salsola foetida*, *Nucularia Perrini*, *S. tetrandra*, *Suaeda Monodiana*, dans l'ordre d'abondance décroissant, et aussi : *Aristida acutiflora*, *Fagonia Jolyi*, *Panicum turgidum*, *Haloxylon tamariscifolium*, etc...

Bir Nzaran se trouve dans une très vaste dépression sablonneuse, au nord du Neggyr, où s'assemblent les eaux du bassin de l'O. Ténouâka qui longe le massif à l'est. Le fond de la dépression, appelé Graret-el-Bir, comporte un peuplement étendu mais assez clair d'*Acacia Raddiana* et de *Capparis decidua*.

Le Neggyr. — Les thalwegs du plateau (ph. 11) qui domine ce petit massif, sont occupés par la savane Sahélo-désertique (*Acacia Seyal*, *Andropogon laniger*, *Lasiurus hirsutus*) avec une forte proportion d'*Ac. Raddiana* et des éléments méditerranéens : *Rhus oxyacantha*, *Periploca levigata*, etc... Dans les parties basses des oueds, on peut aussi trouver des peuplements d'espèces sahéliennes : *Balanites aegyptiaca* et *Euphorbia balsamifera* ssp. *sepium*. Mais les grands oueds sont marqués par des rubans boisés d'*Acacia Raddiana* avec des peuplements de *Panicum turgidum* : faciès riche de la savane désertique, qui se retrouve tout autour du massif. Les pentes caillouteuses sont dénudées ou portent la végétation ordinaire du Sahara subocéanique à base de Chénopodiacées.

En somme, le Neggyr, situé sous la même latitude que la Kédia d'Ijlil, joue, au point de vue phytogéographique, un rôle analogue en favorisant, sur un îlot privilégié, le mélange des éléments méridionaux et septentrionaux, éliminés ailleurs de cette zone aride. L'apport méridional sahélo-saharien est plus perceptible à cause du nombre d'individus, encore que le dénombrement des espèces donnerait probablement la supériorité aux représentants de la flore saharo-méditerranéenne.

Tiris Occidental. — La Mission a visité rapidement l'extrême pointe du Tiris, entre la Sebkhâ de Ténouaka et le guelb Lask. Sauf la présence de quelques espèces du Sahara subocéanique septentrional, dont la principale est *Salsola tetrandra*, cette région est très semblable à toutes celles du même type géologique de la Mauritanie septentrionale et occidentale. Sur le reg, on pouvait découvrir des traces d'un rebia abondant de l'année précédente, comme dans toute la contrée.

Région de Taguerzimet et de Kra. En poursuivant notre route qui nous ramène vers le littoral, nous constatons que l'apparition des grès entrecroisés près de **Rabat Sbêta** coïncide avec celle de *Salsola gymnomaschala*, l'une des espèces les plus caractéristiques du Sahara océanique. Le **Joua-es-Sbott** contient une assez belle végétation d'*Aristida pungens*, *Ar. acutiflora*, *Panicum turgidum*, *Danthonia Forskahlei*, *S. gymnomas-*

chala, *Nucularia Perrini*, *Traganum nudatum*, (*S. foetida* ?) et on commence à y rencontrer *Polycarpea nivea*.

Les grarats du plateau qui sépare l'Aguerguer de Taguerzimet de celui de Joua-es-Sbott rappellent celles que l'on trouvera plus au N., avec leur broussaille de *S. gymnomaschala*, et de *Lycium intricatum*, parmi lesquels un peu de *Zilla spinosa* et d'*Euphorbia Echinus*. Les lichens saxicoles sont abondants sur la hamada.

Dans l'Aguerguer, autour de Taguerzimet, la végétation comprend principalement *Salsola tetrandra*, croissant partout, et *S. gymnomaschala*, surtout dans les parties ensablées et abritées, enfin toutes sortes de plantes du Sahara océanique méridional. Il y a aussi quelques rares représentants d'*Euph. Echinus* sur les garas, où croissent plus communément *Aristida ciliata*, *Andropogon foveolatus*, *Fagonia* spp. Dans les dépressions, très rarement, on rencontre : *Panicum turgidum* et *Launea arborescens*.

Dans la grande vallée encaissée de l'oued Kra, *Nitraria retusa* et *Tamarix* sp. forment un peuplement dense autour de l'ogla située à 200 km. de l'océan. On y remarque aussi : *Pituranthos* sp., *Gymnocarpus decander*, *Atriplex mauritanica*, *Polycarpea nivea*, un peu de *Panicum turgidum*, *Crotalaria Saharæ* et *Heliotropium undulatum*. Les deux dernières plantes en bel état de végétation mais rares. *Acacia Raddiana* ainsi que *N. retusa* arrivent jusqu'au littoral mais ils y sont très rares et aplatis par le vent.

L'Imrikli. — La partie SE. d'Imrikli, c'est-à-dire le Sud d'I. el Abiodh (régions d'Aoukhifret et d'Inimi) appartient au domaine sub-océanique. Beaucoup de dépressions ou grarats sont occupées par des groupes d'*Acacia Raddiana* auxquels se mêlent, en petite quantité, *Capparis decidua* et *Muerua crassifolia*. Parmi ces arbres espacés croissent des touffes de *Salsola foetida*, *Haloxylon tamariscifolium*, *Nucularia Perrini* et des pieds d'*Euphorbia calyptata* ; ces derniers à notre passage étaient déjà desséchés. A noter aussi de gros buissons de *Lycium intricatum* et d'*Atriplex Halimus* (ph. 19).

Au nord, vers Aridal, et surtout à l'ouest avec I. el Akhmar, la flore océanique fait son apparition. Les taches broussailleuses de *L. intricatum* et *A. Halimus* prennent de l'importance. *Salsola gymnomaschala* s'adjoint à ces deux espèces après avoir apparu par pieds isolés dans les thalwegs. *N. Perrini* régresse et disparaît pratiquement tandis que *Salsola tetrandra* devient dominante, avec *H. tamariscifolium*. Enfin *Euph. Echinus* apparaît en pourtour des grarats et *Rhus oxyacantha* remplace en partie *Acacia Raddiana* dans leur centre. Les branches des buissons et les fragments de pierres de la hamada portent des lichens en abondance.

Tout près de l'Océan la flore variée du Sahara océanique méridional se retrouve au complet par adjonction de *Frankenia* spp., *Limonium* spp., *Echiochilon Chazalei*, *Muratiana Zolotarevskyana*, *Suaeda Monodiana*, etc... A signaler à Touf, dans les grarats toutes proches de l'Océan : *Ziziphus Lotus* (non ssp. *Saharae*) et *Gymnosporia senegalensis*.

Les Oueds autour de la Sebkhâ d'Aridal contiennent une végétation un peu particulière, avec notamment *Retama raetam*. (voir plus loin, la station de *Sch. gregaria* de l'O. Maïder).

Asrifa - Tadjhest (Tadjest) - Izik : Ce sont trois régions assez semblables par leur sol de hamada de grès entrecroisés, parsemé de grarats, dépressions argileuses très peu accusées, qui sont plus nombreuses et mieux individualisées dans la partie septentrionale (ph. 18).

La hamada est occupée par une steppe assez maigre, où tiennent une place importante, d'abord *Salsola tetrandra*, puis *Haloxyton tamariscifolium*, *Anabasis articulata*, *Muratiana Zolotarevskyana*, *Salsola Sieberi*, *Suaeda ifniensis*, *S. Monodiana*, *Teucrium Chardonianum*, *Antirrhinum ramosissimum*, *Limonium* spp., *Frankenia* spp., *Chenolea canariensis*, *Ifloga spicata*, etc... ; *Nucularia Perrini* est très rare.

La végétation devient plus fournie et broussailleuse dans les dépressions secondaires et particulièrement en pourtour des grarats où on note surtout : *Lycium intricatum*, *Salsola gymnomaschala*, *Euphorbia Echinus*, *Atriplex Halimus*, *Launea arborescens*, *Anvillea radiata*, *Zilla spinosa*, *Bubonium odorum*, etc... Ces espèces peuvent aussi se rencontrer individuellement sur la hamada et, presque toutes, pénètrent dans le centre des grarats.

Ce centre est occupé par des massifs de buissons hauts et impénétrables de *Rhus oxyacantha* auxquels se mêlent parfois quelques rares exemplaires de *Periploca laevigata* et d'*Acacia Raddiana*. Le centre de ces fourrés est généralement défriché et certaines années on y cultive de l'orge. La terre, entre les buissons, se couvre après les pluies de diverses autres plantes saisonnières dont nous avons pu voir des traces ou même des représentants vivants. Ceux-ci étaient généralement en fleurs, mais pas très nombreux, et la plupart s'étaient conservés grâce aux broussailles épineuses qui les avaient protégés du bétail. A côté de *Heliotropium undulatum*, *Zygophyllum simplex*, *Aizoon canariense*, *Anastatica hierochuntica*, *Asphodelus tenuifolius*, etc... existe un élément inconnu ou peu important en Mauritanie occidentale : *Limonium Beaumierianum*, *Echium horridum*, *Trichodesma calcaratum*, *Sisymbrium erysimoides*, *Asteriscus pigmaeus*, *Phalaris minor* et *stipa retorta*. Dans toutes ces régions, les lichens sont très abondants sur les buissons et sur les pierres des hamadas.

Le **Rabat Afrefir** se trouve entre le Tadkhest et l'Océan. Sa végétation offre quelques particularités intéressantes, mais, sans rentrer dans le détail, il suffit d'énumérer ici les plantes dominantes : *Zygophyllum Waterlotii*, *Launea arborescens*, *Gymnocarpus decander*, *Frankenia* sp. et par endroits *Teucrium Chardonianum* et *Aristida acutiflora* (ph. 12).

Dans la région d'**Anouti**, la flore présente déjà la diversité spécifique du secteur océanique septentrional, mais la rareté d'*Euphorbia Echinus* et la prédominance de la formation steppique sur la formation broussailleuse lui donne encore l'allure de la végétation méridionale. On rencontre un peu d'*Euphorbia balsamifera* var. *Rogeri*, qui serait abondant du côté du Cap Bokhador.

La Séguet el Hamra : Sa vallée large et encaissée est occupée par des taillis qui sont particulièrement fournis au pied des falaises d'où s'échappent des sources. A El Aïoun, on remarque surtout trois espèces d'arbustes : *Limoniastrum ifniense*, *Nitraria refusa* et *Tamarix gallica*. Les sources sont captées pour l'irrigation des cultures maraîchères où forment de petites mares autour desquelles se maintient un gazon de *Cynodon dactylon*. Le sol rouge du milieu de la vallée est assez salé et ne porte que des halophytes clairsemées (ph. 17).

Séguet el Hamra - Dora - Cap Juby. — Sur la rive nord de la Séguet el Hamra, on retrouve le même type de pays qu'au Tadkhest, c'est-à-dire, un plateau avec des grarats. La large vallée de l'oued Dora présente de grandes étendues de terre argileuse, craquelée par la sécheresse, soit dénudée, soit occupée par un bouqueton clairsemé de *Tamarix Balansae*.

Au nord de Dora, les grarats à *Rhus oxyacantha* disparaissent et la hamada porte une steppe-broussaille dans la composition de laquelle entrent, en plus des éléments que nous avons déjà vus dans le Tadkhest, *Euphorbia balsamifera* var. *Rogeri* et, en plus forte proportion qu'au Sud, jusqu'à devenir dominant, *Euphorbia Echinus* ; *Senecio Anteuphorbium* devient assez commun et les lichens saxicoles sont très abondants.

Tout près du littoral, la hamada de grès entrecroisés est fortement ensablée et beaucoup plus dénudée. On n'y trouve presque uniquement que des peuplements de *Zygophyllum gaetulum* et d'*Euphorbia paralias*.

B. — VUE D'ENSEMBLE SUR LA VÉGÉTATION (1).

Le Sahara espagnol constitue la partie essentielle du Sahara occidental que R. MAIRE et E. WILCZEK (1935) ont subdivisé en Sahara océanique et subocéanique.

(1) Voir : MAIRE, 1938/b ; MONOD, 1938/a ; ZOLOTAREVSKY et MURAT, 1938/b ; MURAT, 1937 et 1939/a.

Le Sahara océanique occupe une bande littorale assez étroite qui va du Maroc méridional au Cap B'anc. Sa largeur, toujours de l'ordre de quelques dizaines de kms., augmente là où la côte est orientée de façon à être exposée davantage au vent dominant du nord.

La flore de ce domaine diffère nettement de celle du Sahara par suite de l'addition d'un élément océanique macaronésien, composé d'endémiques du littoral saharien et d'endémiques macaronésiennes *sensu lato*. Ce sont surtout des sous-arbrisseaux (cf. Z. et M., 1938/a, p. 65), tels que : *Limonium* spp., *Frankenia* spp., *Teucrium Chardonianum*, etc..., ainsi que de nombreuses Chénopodiacées, parmi lesquelles deux espèces nouvellement décrites par R. MAIRE (1938/a), très caractéristiques et répandues : *Salsola gymnomaschala* et *Muratina Zolotarevskyana*. La flore du Sahara océanique s'enrichit à mesure qu'on avance vers le nord, grâce à l'addition, à la fois, d'espèces austro-marocaines (encore des endémiques atlantiques) et d'espèces du Sahara NW. Parmi ces dernières, *Salsola tetrandra* devient un élément important de la steppe littorale, dès le 22° N., et *Rhus oxyacantha* parsème de ses boqueteaux les hamadas au Nord du 25°.

C'est également à partir de ce parallèle que commence à prendre de l'importance *Euphorbia Echinus*. Dès la saillie du Cap Bokhador, et d'une façon plus générale au N. de la Séguet el Hamra, la flore littorale est déjà très enrichie et modifiée. Un arbrisseau, *Euphorbia balsamifera* var. *Rogeri*, qu'on pouvait rencontrer par pieds rarissimes, depuis le Cap Blanc, prend une importance physionomique.

Dans sa partie méridionale, le domaine océanique est caractérisé par une steppe de sous-arbrisseaux variés, presque dépourvue de Graminées et d'arbres. Beaucoup d'hémicryptophytes : *Lotus* spp., *Heliotropium undulatum*, *Crotalaria Saharæ*, etc., qui dans l'hinterland se comportent généralement comme des annuelles, arrivent souvent, sur le littoral, à s'enraciner solidement. La végétation buissonnante est cantonnée dans certains oueds de l'Aguerguer et porte d'abondants lichens arboricoles.

Dans la partie septentrionale, on remarque l'extension de la végétation broussailleuses : *Lycium intricatum*, *Salsola gymnomaschala*, *Atriplex Halimus*, *Euphorbia* spp. Dès Inirikli, les lichens saxicoles aussi deviennent très importants sur toute la surface des hamadas.

Sahara subocéanique. — Entre la partie méridionale et septentrionale de ce domaine, on constate des différences assez tranchées.

La première est caractérisée par la prédominance de la flore du Sahara central avec de fréquentes irradiations nord-sahéliennes. Nous rappelons les traits principaux de cette végétation (cf. Z. et M., 1938/a et MURAT, 1937) :

a) Les regs (*sensu lato*) portent une steppe de sous-arbrisseaux distribués par plages, en général ensablées (1) et séparées par des espaces caillouteux dénudés. L'espèce de loin la plus importante est *Nucularia Perrini*, parfois mélangée de *Salsola foetida* var. *gætula* ou de *Suaeda Monodiana*. Sur le littoral de la Mauritanie, dans le Tasiast occidental et le Souhel el Abiod, on peut distinguer un secteur spécial où *N. Perrini* est remplacé par *Traganum nudatum* et *Salsola Sieberi*.

b) Quand les conditions édaphiques permettent l'existence d'une végétation contractée, s'installe la savane désertique (*Acacia Raddiana*, *Panicum turgidum*, etc...) mélangée, sur beaucoup de points, d'*Acacia Seyal*. On observe même des peuplements d'autres essences méridionales. La savane sahelo-désertique est répandue dans tous les grands oueds du Tasiast, l'Adrar au Sud de Char, la Kédia Ijil, l'Adrar Souttoug et le Neggyr.

c) Les dunes, qui en Mauritanie portent la steppe d'*Aristida pungens*, ne se retrouvent pas plus au nord.

La Mission a reconnu que l'apparition massive des espèces qui caractérisent le secteur septentrional a lieu aux points suivants : région de Timazzine (base de la presqu'île du Cap Blanc), Bir el Guendouz, aux environs du Neggyr (chevauchement complexe), abords méridionaux du Zemmour français. On voit que c'est une limite qui traverse le Sahara espagnol en écharpe du NE au SW, en laissant au secteur méridional, l'Adrar Souttoug (2), le Tiris et peut-être l'Amoukrouz.

Dans la partie septentrionale du Sahara subocéanique, on observe les modifications suivantes :

a) La steppe des Salsolacées est beaucoup plus variée et plus diffuse (la distribution par plages est rare). C'est *Salsola tetrandra* qui devient l'espèce dominante, surtout à proximité de l'Océan. Dans la région plus continentale, *Haloxylon tamariscifolium* prédomine. *Anabasis articulata* devient aussi courant.

La composition de rebia change également, mais probablement selon une limite un peu différente de celle indiquée pour la végétation vivace. Au Zemmoul, le rebia serait peu différent de celui du Tasiast, si ce n'est une bien plus grande proportion de *Caylusea hexagyna*. Plus au nord, les Borraginées (*Echium*, *Trichodesma*) et les Papillonacées (*Lotus*, etc.) assez localisées en Mauritanie occidentale, jouent un rôle important dans le pâturage. *Limonium Beaumierianum* est aussi très caractéristique.

(1) Phénomène qui favorise la végétation et aussi est favorisé par elle, sans qu'on puisse en préciser toujours le point de départ.

(2) Contenant peut-être déjà un mélange important de la flore septentrionale.

b) Dans la savane, *Acacia Seyal* disparaît (1) tandis que *Ac. Raddiana* se rencontre couramment dans le Zemmour, l'El Hadeb et la partie continentale de l'Imrikli.

Plus au nord, ou plus à l'ouest (puisque les zones de végétation se terminent en étroites langues se prolongeant vers le sud le long du littoral) apparaît *Rhus oxyacantha*. Cet arbuste existe couramment dans les montagnes du Zemmour, et même se rencontre dès la Kedia Ijil. Nous l'avons surtout observé sur les deux bords de la Séguet el Hamra, dans une région qui peut être considérée comme une bande intermédiaire entre les sous-domaines océanique et sub-océanique. Les hamadas d'Imrikli, d'Asrifa, de Tadmest, d'Izik, ainsi que la rive nord de la Séguet el Hamra, sont, comme on l'a vu, parsemées de petites cuvettes nommées grarats.

Le centre des grarats est souvent défriché pour des cultures d'orge (cf. MURAT, 1939/b). Il y a une certaine analogie entre les grarats et les « dhayas » à Bétum (*Pistacia atlantica*) du Sud algérien.

(1) Cet arbuste se retrouve jusque dans le Maroc méridional, mais est réduit à des peuplements très localisés dans le Zemmour, la haute Séguet el Hamra, etc...

DEUXIEME PARTIE

LES CRIQUETS PÈLERINS

CHAPITRE I

RECHERCHES SUR LE TERRAIN

Ainsi que nous le montrerons plus loin, il y a lieu de distinguer dans l'habitat de *Sch. gregaria* sur les confins atlantiques, la zone pré-désertiques et la zone désertique proprement dite. Pour la relation des conditions dans lesquelles on a observé la phase solitaire de l'espèce, nous nous servirons du plan suivant :

1) Partie sahélo-saharienne :

Automne 1937.

Printemps 1938.

2) Partie saharienne de l'aire :

En Mauritanie occidentale.

Au Sahara espagnol.

3) Enfin, quelques mots au sujet des cadavres des insectes grégaires, restes des vols de la dernière invasion.

I. — PARTIE SAHELO-SAHARIENNE DE L'AIRES.

AUTOMNE 1937

En 1937, la Mission a séjourné en Mauritanie occidentale du 23 septembre au 7 décembre et a parcouru en tous sens le triangle formé par Nouakchott, Akjoujt et Guerguerat au N. de Port-Etienne. Toutes les stations où fut rencontré *Schistocerca gregaria* se situent au S. du 20°

et se répartissent jusqu'au bord même de l'Océan. Mais c'est dans la région d'Akjoujt que les Criquets étaient les plus nombreux et ont été observés de la façon la plus suivie. Nous décrirons donc d'abord, d'une façon assez détaillée, les constatations faites dans cette partie montagneuse de l'Inchiri et plus particulièrement la station de l'Oued Lekhleijat. Ensuite nous passerons en revue les autres stations.

A. — PARTIE MONTAGNEUSE DE L'INCHIRI AUTOUR D'AKJOUJT.

Les environs d'Akjoujt, remarquables par la présence des massifs plus ou moins éparpillés qui forment la Kédia Jehfa, ont été visités à deux reprises, du 2 au 9 octobre et du 19 au 30 novembre. Antérieurement, une rapide prospection des environs immédiats du poste, le 21 septembre, n'avait pas donné de résultats.

La Kédia comprend deux massifs principaux : celui qui entoure le pic d'Atomaye, au N., et celui de Bouzeggara, à l'E. d'Akjoujt. De plus, à proximité et au NNW du poste, se trouvent trois petits groupes de guebbs : les guebbs el Haci sont tout proches, puis c'est le groupe d'Oum Ghreïn et enfin celui de Lembétékhat. Des oueds, bien marqués, prennent naissance parmi tous ces rochers qui rassemblent rapidement les eaux quand il pleut, et empruntant la direction générale SW, traversent le reg d'abrasion, à cailloux souvent très grossiers, qui forme la région plus ou moins plane entre les montagnes. Les lits des oueds sont très peu encaissés et contiennent du sable légèrement argileux.

La végétation arbustive est contractée dans les oueds qui peuvent contenir, en plus des arbres communs dans cette région, quelques essences qui dans cette zone sont déjà limitées à des stations privilégiées : *Boscia senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, etc... Sur la pénéplaine environnante, on ne trouve que des arbustes isolés ou de petits peuplements d'*Acacia Seyal*. Dans les oueds, parmi les arbres et les buissons, ou dans les parties plus ou moins dégagées, s'était développée, à la suite des pluies, une végétation herbacée haute et dense, surtout caractérisée par *Pennisetum mollissimum*. C'est sur les défrichements de cette graminée que sont installées les rares cultures pratiquées dans la région : Sorgho et pastèques. En dehors des oueds, la végétation herbacée vivace se contracte dans les thalwegs, généralement bien marqués par les touffes de *Panicum turgidum*. C'est là également que la végétation temporaire atteint le plus grand développement. Le reg lui-même est très dénudé ainsi que les montagnes formées de blocs de micaschistes ou de grès ferrugineux de teinte foncée. (Pour la végétation, cf. Z. et M., 1938/a, p. 57-60).

Lekhleijat - Lembétékhat. (ph. 1). La station où les Criquets pèlerins ont été le plus observés est celle de l'Oued Lekhleijat contournant du

côté N. le petit massif de Lembétékhal et située à 5 km. au NNW d'Ak-joujt (cf. Z. et M., 1938/a, p. 77).

L'oued Lekleijat a, en cet endroit, de 150 à 200 m. de large, si on ne compte que son lit effectif constitué par du sable légèrement argileux. Près de la rive nord, on trouve des parties plus argileuses. De ce côté, l'oued est bien limité, par une dénivellation de 2-3 mètres qui mène à un reg argileux et plat. Du côté S. se trouve le petit massif formé principalement de grès ferrugineux. Une série de thalwegs en descendent rapidement en s'élargissant pour se réunir en une zone sablonneuse qui borde l'oued. Les lits des oueds secondaires sont également ensablés. Sur les pentes et au pied de la montagne, le réseau de thalwegs enserre des plages de gros cailloux non roulés.

La partie de l'oued située directement au pied des massifs est assez boisée et les arbres y sont espacés de 10 à 20 mètres. Plus à l'ouest, ils ne tardent pas à se raréfier et on finit par ne plus trouver, sur près de 2 km., que des arbrisseaux très espacés et dégradés.

Le centre de l'oued est occupé par un peuplement de *Pennisetum mollissimum*, haute graminée annuelle (1 m. - 1 m. 25) qui croît en touffes à chaumes érigés avec un feuillage mou et abondant. Les touffes sont groupées en paquets et mélangées à des pieds de *Panicum turgidum* ou plus rarement, de *Lasiurus hirsutus*. Des îlots de sable protégés par cette végétation sont surélevés par rapport aux parties plus ou moins dénudées ou garnies de Dicotylédones prostrées : *Boerhaavia repens*, *Heliotropium undulatum* et *Tribulus alatus*, dont les rosettes arrivent à recouvrir jusqu'à 1 m² par pied, en plein développement (ph. 4). Toute cette végétation, quoique très abondante et belle pour le pays, laisse cependant libre environ la moitié de la surface du sol (1).

Une grande partie de l'oued a été défrichée en cet endroit et semencée en Sorgho. Les semailles dataient de la fin d'août. Les cultures, comme d'habitude, étaient protégées par les zéribas (haies de branches épineuses).

Les thalwegs aboutissant à l'oued du côté sud sont garnis de grosses touffes de *Panicum* qui forme, tout en bas, une bordure aux peuple-

(1) Comme nous décrivons ici la station que nous avons eu l'occasion d'étudier le plus, peut-être n'est-il pas inutile de donner la liste des autres plantes qui ont été notées dans l'oued : *Farsetia ramosissima*, *Morettia canescens*, *Fagonia Jolyi*, *Gisekia parnaceoides*, *Erva persica*, *Cenchrus biflorus* (Kramkram), *Aristida meccana*, *Ar. funiculata* — (Ces espèces se retrouvent également dans les thalwegs en dehors de l'oued ; les suivantes, au contraire, sont limitées au lit de celui-ci) — *Amaranthus* sp., *Trianthema pentandrum*, *Limeum indicum*, *Mollugo cerviana*, *Euphorbia granulata*, *Corchorus depressus*, *Colocynthis vulgaris*, *Cassia Aschrek*, *Astragalus Vogelii*, *Indigofera* spp., *Latipes senegalensis*, *Tragus racemosus*, *Eragrostis pilosa* ?), *Aristida Adscensionis*.

ments de *Pennisetum*. Les touffes de *Panicum* sont espacées de 1 à 5 m. et, entre elles, le sol sablonneux est occupé en partie par la végétation temporaire où on retrouve certaines espèces de l'oued. *Pennisetum* est très rare en dehors de l'oued.

Les étendues caillouteuses entre le réseau des oueds secondaires sont presque dépourvues de végétation. On n'y rencontre que quelques rares et petites plantes (*Corchorus depressus*, *Boerhaavia repens*, *Aristida* ssp. etc...).

Sur les guebels croissent, parmi les blocs éboulés, les espèces assez nettement rupicoles : *Cleome scaposa*, *Fagonia isotricha*, *F. latifolia* et *Aristida hirtigluma*. Quand il existe des trainées de sable, on retrouve la flore des oueds secondaires. Sur la montagne et sur le reg, en particulier le long des thalwegs, on trouve quelques rares arbrisseaux : *Mærua crassifolia*, *Ziziphus Lotus* var. *Saharæ*.

La station a été visitée pour la première fois au début d'octobre (le 5, puis le 7 et le 8). Les Criquets pèlerins se rencontraient principalement dans le *Pennisetum* de la partie du lit libre d'arbres et devenaient plus rares pour disparaître enfin là où ceux-ci étaient trop nombreux. Les criquets n'étaient guère communs dans les cultures. A cette époque, le Sorgho était déjà haut, mais n'avait pas encore épié. Les champs étaient mal sarclés et, de plus, aux mauvaises herbes comprenant beaucoup d'*Heliotropium*, se mêlaient des pastèques. En dehors de l'oued, l'espèce *Sch. gregaria* était commune sur la partie nord de Lembétékhat et on pouvait en trouver des représentants dans tout le réseau de thalwegs à *Panicum* entre Lembétékhat et Oum Ghreïn, ainsi que sur les taches d'herbes situées assez haut sur les massifs. Nous avons traversé plusieurs fois le reg qui borde l'oued au N., sans rencontrer aucun Criquet pèlerin.

Les variations des conditions atmosphériques et l'empressement plus ou moins grand que mettent les acridiens à manifester leur présence dans les divers types d'abris font que les résultats des recherches sont difficilement comparables. Pour donner une idée approximative de la fréquence des Criquets, citons cependant les chiffres moyens suivants, relatifs au nombre d'individus dont on pouvait constater la présence en une heure de marche lente :

10 dans l'oued à *Pennisetum*,

5 sur des pentes à *Panicum*,

1-3 au S. de Lembétékhat.

Tous les individus capturés (plus d'une centaine) avaient des teguments bien fermes et des couleurs vives et nettes. La plupart des femelles attrapées dans l'oued avaient la teinte de fond d'un vert-jaune très

pâle et possédaient parfois des marques vertes aux extrémités. Toutes les femelles contenaient des œufs plus ou moins développés, souvent prêts à être pondus. Quand les ovaires étaient trouvés vides, leur aspect flasque et quelques gros œufs qui y restaient indiquaient que ces femelles avaient déjà pondu. Le 7 octobre, dans l'après-midi, on a pu observer 5 accouplements. Les recherches n'ont permis de découvrir aucune larve.

La Mission a visité de nouveau l'oued Lekhleijat, du 18 au 30 novembre. Le Sorgho avait épié et certains pieds mûrissaient. La plus grande partie des champs avait été débarrassée des mauvaises herbes et les cultivateurs disaient que depuis cette opération les criquets solitaires les avaient abandonnés. Six semaines auparavant, il nous avait semblé que les cultures n'étaient guère recherchées par les Criquets pèlerins, mais il se peut que dans l'intervalle ils s'y soient réfugiés. *P. mollissimum* commençait à jaunir, mais il en restait encore des taches bien vertes. Les Dicotylédones étalées sur le sol avaient acquis leur développement maximum. Quelques Graminées, dont *Cenchrus biflorus*, avaient mûri, mais, dans l'ensemble, le pays avait un aspect aussi vert qu'au début d'octobre.

Le nombre de *Sch. gregaria* habitant l'oued, s'était nettement accru. En une heure de marche lente, un observateur en levait de 20 à 50. Il est arrivé de pouvoir en observer 7 à la fois. Par contre, en dehors de l'oued, la population avait fortement décrû ; après une chasse d'une heure, une moyenne de deux criquets par observateur à pu être enregistrée sur les pentes nord du Lembétékhat.

Les captures de *Schitocerca gregaria* dans l'oued Lekhleijat se sont échelonnées du 19 au 30 novembre et portèrent sur plus de 200 adultes qui tous, sans exception, étaient jeunes et immatures. Beaucoup avaient encore des téguments mous ; leurs couleurs étaient nettes et brillantes. Les autres présentaient une chitine ferme et une coloration plutôt terne avec le fond jaunâtre, mais tous avaient encore des ailes incolores. Toutes les femelles sans exception (près d'une centaine ont été examinées) avaient des ovaires vierges, blancs et linéaires. Les insectes capturés le 30 novembre semblaient contenir plus de graisse dans leurs viscères que ceux des captures du 19 au 22 novembre.

Donc à Lekhleijat, il n'y avait, à la fin du mois de novembre, que de jeunes immatures, dont certains venaient à peine d'atteindre le stade d'imagos. Le 30 mars, on trouvait encore des adultes venant de muer.

Les larves étaient présentes, quoique peu nombreuses. (Leur recherche est d'ailleurs difficile, dans *Pennisetum mollissimum*, surtout par fort vent). En 3 jours (20-21-22 novembre), nous en avons recueillis 8 du 5^e âge, 2 du 4^e et 1 un 3^e. Leur coloration était verte ou jaune, selon

l'état du *P. mollissimum* dans lequel elles se tenaient. Elles paraissaient être un peu plus nombreuses dans l'herbe en partie desséchée.

En dehors de l'oued, une seule larve du 5^e âge a été trouvée. Mais les 6 ailés qui provenaient des pentes avaient été tous pris peu de temps après leur dernière mue ; certains ne pouvaient pas encore se déplacer.

Le comportement des acridiens était très variable. Parmi ceux qui avaient des teguments déjà bien fermes, certains présentaient des réactions rapides, d'autres préféraient essayer de se cacher plutôt que de fuir.

Une autre station fut également visitée à deux reprises, c'est l'oued **Mohamed Maoulouf** (ph. 2) qui naît parmi les guelbs qui entourent l'Atomaye et à l'angle SW de ce groupe, 5 km. au NNE de Lekhléijat. C'est un oued très étalé, à sol sablonneux, sans limites nettes, si ce n'est au pied des éboulis dénudés. La végétation est abondante et variée ; *Panicum turgidum* et *Farsetia ramosissima* sont particulièrement répandus. Dans la partie supérieure, le lit effectif de l'oued est bien marqué et on y trouve des arbres assez serrés et des taches de *Pennisetum mollissimum*. Cette graminée se rencontre aussi ailleurs, mais par pieds isolés.

À la première visite, le 11 octobre, de 6 h. 30 à 8 heures du matin, les recherches restèrent vaines, puis en 1 heure nous avons pu compter, à trois opérateurs, 16 individus qui se tenaient dans la partie la plus large et la plus herbeuse de l'oued. Toutes les femelles avaient leurs ovaires remplis d'œufs et n'étaient probablement pas à leur première ponte.

Nous y sommes retournés le 22 novembre. Sa végétation, malgré quelques espèces qui commençaient à mûrir, n'avaient pas jauni dans son ensemble et plusieurs espèces annuelles avaient acquis un plus grand développement. Le nombre de Criquets pèlerins paraissait avoir peu varié, mais leur répartition était beaucoup plus large et uniforme que celle, semble-t-il, en octobre. 21 adultes ont été capturés entre 7 et 10 heures (4 opérateurs), quelques autres ont échappé. La plus grande partie des insectes étaient jeunes comme ceux de l'oued Lekhléijat, mais plusieurs avaient des ailes à tache angulaire jaune et, en ce qui concerne les femelles, leurs ovaires contenaient des œufs développés ; ils paraissaient donc appartenir à une autre génération. 3 larves (2 du dernier et 1 de l'avant-dernier stade) ont été également rencontrées en bordure de l'oued.

Dans un oued voisin, **O. Mouchounéina**, séparé du précédent par une crête élevée, nous avons également trouvé en novembre (le 23), des larves des 1^{er} et 2^e stade qui habitaient de belles touffes d'*Heliotropium undulatum*. Une larve jaune du 5^e stade et deux jeunes adultes seulement, on pu être découverts dans le *P. mollissimum* voisin.

PLANCHE IX

Mauritanie

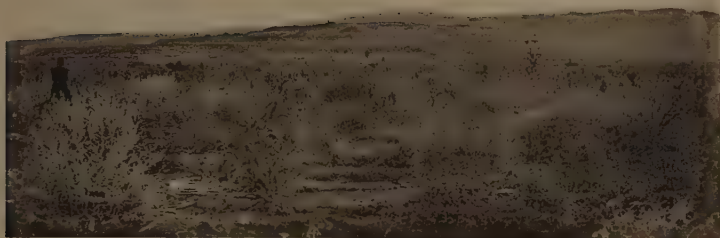
Photo. 8. — Une vue de l'Adrar de Mauritanie (au sud de l'Oued Kseïb, à une trentaine de km. au NW d'Atar. Savane à *Acacia Seyal* (Tamatt), (avec quelques *Capparis decidua* (Iguinine) et *Maerua crassifolia* (Atil). Touffes de *Panicum turgidum* (Markouba) et *Schouwia purpurea* (Jir-Jir). (9 avril 1938).

Photo. 9. — Grarat d'Erich Guebli. Cultures de Sorgho et de pastèques avec beaucoup de plantes adventices (*Aerva persica* (Ta°mia) et *Heliotropium undulatum* (Ahbalia), etc...) et des buissons d'*Indigofera oblongifolia* (Ntouf el henné). Station de *Sch. gregaria* (partie à sol sablonneux). (1^{er} avril 1938). Tout au fond, la chaîne des dunes d'Amatllich.

Photo. 10. — Inchiri. Région de Metzen (NE de Mzerif). Savane à *Acacia Seyal* (Tamatt) en sol colmaté avec tapis de graminées annuelles : *Aristida* spp. (Tazit), *Chloris Prieurii*. (29 septembre 1937). Quelques adultes de criquets pèlerins y habitaient. (cf. Z. et M., 1938/a, p. 58).



Phot. 8.



Phot. 9.



Phot. 10.

Boüan, Imp.

Les Criquets pèlerins existaient dans la région d'Akjoujt sur bien d'autres stations, qui n'ont été visitées qu'une fois, soit au début d'octobre, soit à la fin de novembre.

EN OCTOBRE, où les recherches restèrent limitées, il n'y a à citer qu'une station à cause de son caractère un peu particulier : un **petit oued**, à 2-3 km. au NNE du massif de Lembétékhat, à sol plutôt argileux où sont dispersés quelques arbustes d'*Acacia Seyal* et de *Maerua crassifolia*, au milieu d'une végétation beaucoup plus mélangée que dans l'oued Lekhleijat. *P. mollissimum* était absent, mais on pouvait noter en plus : *Andropogon laniger*, *Tephrosia leptostachia*, *Aristida adscensionis* et *Ar. funiculata* en taches serrées. Le 8 octobre, quelques adultes, dont une femelle contenant des œufs d'une certaine grosseur, y ont été rencontrés sur un petit espace, sans qu'on ait pu en découvrir d'autres dans les environs.

En revanche, nous n'avons pu trouver aucun Criquet pèlerin dans un oued (**O. Gléya**, à 3 km. au ENE d'Akjoujt) présentant un aspect très analogue à celui de l'O. Lekhleijat, avec ses peuplements de *Pennisetum mollissimum* et ses cultures de Sorgho, il est vrai un peu moins belles. Cependant quelques criquets rapportés par les indigènes semblaient provenir de cette station ou de quelque autre analogue. Un criquet également attrapé par les indigènes devait provenir des environs immédiats du poste et un autre a été vu (12 octobre) à une dizaine de km. à l'WSW d'Akjoujt : terrain ensablé avec affleurements de granits bleus et une maigre végétation de *Nucularia Perrini* et de *Panicum turgidum*.

EN NOVEMBRE les investigations ont été étendues vers l'E. et en dehors des stations déjà décrites il y a lieu d'en mentionner d'autres.

Les 25 et 26 novembre, la Mission a visité le massif de **Bou Zegrara** et la pénéplaine qui le sépare d'Akjoujt. Le massif se compose de pitons plus ou moins réunis entre eux et de taille relativement considérable. Les grès ferrugineux, noirs qui les forment sont très dénudés. Les éboulis occupent beaucoup de place, de sorte que la végétation est limitée à des lignes étroites qui suivent le fond des thalwegs. Dans les plus petits, parmi ceux-ci, dominent *Andropogon laniger*, *Tephrosia* sp. *Panicum turgidum* avec de maigres arbrisseaux d'*Acacia Seyal*. Dans les oueds plus importants apparaît *Pennisetum mollissimum* ; les arbres variés, dont *Balanites aegyptiaca*, sont plus grands et souvent nombreux, quoique toujours espacés.

De jeunes adultes ont été rencontrés un peu partout dans les vallées de Bou Zegrara et d'autant plus nombreux que les oueds étaient plus grands et avaient une végétation plus fournie. Dans l'oued Teichtaïa (ph. 3), un des plus importants, il était possible de compter 10 à 20 in-

dividus dans une heure. Il y avait également des larves de tous les âges qui se tenaient dans l'épais *Pennisetum*. (1).

Le vaste oued Tamâdi est formé par la réunion de plusieurs autres et s'écoule vers le WSW du massif de Bou Zegrara. A 5 km. des montagnes, le lit est particulièrement large et parsemé de buissons (surtout *Boscia senegalensis*) largement espacés. Il y avait une végétation fournie de *P. turgidum* et de *P. mollissimum*. Les Criquets pèlerins y étaient presque aussi communs qu'à Lekhléijat et également jeunes et immatures. On y a trouvé une larve du troisième stade.

Un autre oued, O. Mraba, a été prospecté à l'endroit où il débouche des montagnes (sur la face W de Bou Zegrara) et, avant de franchir les dernières collines, s'étale en une vaste cuvette. Il y avait là une riche végétation, notamment de grands peuplements de *Pennisetum mollissimum*. Les Criquets pèlerins y étaient cependant très rares, et en une après-midi, il n'a été possible d'apercevoir que 2 ou 3 adultes.

Comme au mois d'octobre, en novembre, nous n'avons presque pas rencontré de Criquets pèlerins en dehors des stations ou de leurs environs immédiats, au cours de nos déplacements, ni sur les regs caillouteux qui séparent Akjoujt des montagnes situées au N. et à l'E., ni dans les petits oueds qui les sillonnent. Le massif de Bou Zegrara a, en revanche, donné l'impression de contenir une population un peu plus diffuse.

B. — EN DEHORS DE LA PARTIE MONTAGNEUSE les Criquets pèlerins existaient un peu partout DANS L'INCHIRI ou sur les dunes qui l'entourent.

Du 24 septembre au 1^{er} octobre, nous avons visité l'Inchiri au S. d'Akjoujt, jusqu'aux dunes de Tghaïna (2).

Les criquets étaient assez rares dans toute cette région ; nous arrivions à en découvrir de 1 à 4 par jour, un peu sur tous les types de stations, sauf dans les dépressions argileuses caractérisées par *Psoralea plicata*. En tout, 12 adultes ont été capturés, dont 4 femelles. Deux de celles-ci contenaient des œufs développés ; deux autres venaient de pondre. Parmi les deux premières, une femelle paraissait jeune et allait pondre pour la première fois. Dans cette région, les stations se répartissent en 3 catégories :

1°) Les regs où les insectes se tenaient dans les parties légèrement ensablées, parsemées de grosses touffes espacées de *Panicum turgidum*,

(1) Elles sont difficiles à découvrir dans ces conditions, mais se trahissent par le léger bruit qu'elles font en voulant se cacher mieux, en particulier au moment de calmer qui précède le coucher du soleil.

(2) Cf. Z. et M., 1938/a, p. 57 et 58, §a et p. 76, § 1 et 2.

Lasiurus hirsutus, etc... La station de ce type à Aguelil Erfaïk avait été mal arrosée : les espèces vivaces y étaient en assez mauvais état et la végétation annuelle très pauvre. Les criquets pouvaient aussi se rencontrer sur les petites taches d'annuelles isolées au milieu du reg nu.

2°) Prairie à sol argileux de Graminées annuelles, denses et basses (*Aristida funiculata* et *Chloris Prieurii*), parsemée d'*Acacia Seyal*. Les herbes y avaient déjà commencé à jaunir légèrement (ph. 10).

3°) Les oueds contenant des peuplements de *Pennisetum mollissimum* et des arbres en assez grand nombre. A Mzeriff, les Criquets pèlerins se tenaient dans les hautes herbes au fond même de l'oued ; à Touzizikt, sur les bords caillouteux et plutôt dénudés. Dans ce dernier oued, la végétation du lit n'était plus très fraîche.

La Kédia Tourarine est encadrée dans la chaîne des dunes de l'Akchar, mais ses vallées communiquent vers le sud avec l'oued Oumat-el-Bid. Les larges vallées et les pentes de ce groupe de petites montagnes sont plus ensablées que celles d'Akjoujt. Leur flore s'en distingue par la présence d'*Euphorbia balsamifera* : on n'y a pas remarqué de peuplements de *Pennisetum mollissimum*. Le 13 octobre nous y avons capturé, en une heure, une dizaine d'adultes qui se tenaient sur le flanc d'une montagne, dans sa partie inférieure ensablée et parsemée de touffes de *Panicum turgidum* et de rares *Acacia Raddiana*. Les ovaires des femelles contenaient des œufs développés.

La Mission a traversé deux fois les dunes de l'Akchar, entre Tourrarine et Amelli, sans jamais y rencontrer de *Sch. gregaria*. Cependant un officier méhariste a bien voulu nous remettre une femelle mature rencontrée en bordure sud de l'Akchar, à l'endroit où *Panicum turgidum* se mêle déjà à la végétation des dunes. (10 km. SSW d'Amelli).

Aguelit Sidi est situé au milieu d'une savane assez fournie d'*Acacia Seyal*. On y cultive du Sorgho sur défrichement partiel de *P. mollissimum*. Le 19 novembre, par-ci, par-là, on pouvait trouver quelques rares adultes, dans les cultures comme dans la graminée sauvage. Probablement à cause du vent très fort, nous n'avons pas remarqué les larves qui furent ensuite découvertes (du 2^e au 5^e stade) dans une partie assez boisée de l'oued, où elles se tenaient sur des dicotylédones, *Cleome arabica* compris.

La présence de l'espèce a aussi été constatée à Magouérs, à une trentaine de km. plus au sud.

C. — REGS DE L'INCHIRI OCCIDENTAL ET DE TOURIFILILT.

La partie orientale du Touifililt est un reg plus ou moins ensablé, dont la végétation est constituée par la savane sahélo-désertique, mais les

arbustes, *Acacia Seyal*, sont très rares dans la partie qui nous intéresse. A notre passage cette région était très herbeuse et en dehors des taches de *P. turgidum* et autres touffes de Graminées vivaces, on pouvait y voir des tapis continus et épais d'*Heliotropium* et d'*Aristida* (*Ar. funiculata* et *Ar. meccana*) et de quelques autres espèces. A côté de cette végétation, d'une richesse inaccoutumée, subsistaient des plages de reg dénudé.

Le 18 novembre, une femelle (contenant des œufs ayant atteint la moitié de la taille définitive) a été capturée près d'un des points les plus luxuriants de la région. Les recherches qui ont suivi permirent de découvrir des larves qui habitaient les taches d'Héliotrope (7 larves de tous les âges en 2 heures).

Une station analogue a été rencontrée, le 2 décembre, à une quinzaine de km. à l'est de **Bénichab**, dans l'Inchiri occidental. Le reg, dans l'ensemble, avait une végétation moins riche d'*Heliotropium*, *Tribulus alatus*, *Fagonia Jolyi*, etc..., que le Touifillit.

D. — DUNES DE LA RÉGION DE TIN BRAHIM.

La Mission a parcouru cette région du 14 au 17 novembre, de l'ouest à l'est, en suivant approximativement le 19°30 de latitude N. Elle coupa, ainsi la partie septentrionale de l'Agneitir, la pointe SW du Tijirit et l'extrémité SW également de l'Akchar, pour sortir dans le Touifillit, vers le 15°30, longitude W. Le puits de Tin Brahim lui-même a été laissé à une dizaine de km. au sud. Dans la région comprise entre la baie de St-Jean et Tin-Brahim, viennent se mélanger les dunes de l'Agneitir, de l'Azefal et de l'Akchar que les regs du Tasiast, en partie envahis par les sables, n'arrivent plus à délimiter nettement. C'est la région des halliers d'*Euphorbia balsamifera* ssp. *sepium*, qui croissent sur les dunes bien fixées ou sur les taches ensablées des regs. A l'est de Tin-Brahim, on ne tarde pas à retrouver l'Akchar proprement dit et sa sinoecie typique de dunes. La région littorale entre l'Océan et le Tijirit avait reçu peu de pluies et, à notre passage, était très sèche. Mais le Tijirit et la partie occidentale de l'Akchar avaient été bien arrosée et la végétation annuelle y était abondante. Partout à 10-20 cm. de profondeur, on trouvait du sable mouillé.

Le 15 novembre, la première station de *Sch. gregaria* a été observée dans une **partie très ensablée du Tijirit** (16° W). Le sol y comprend une couche profonde de sable rouge assez argileux qui n'apparaît que par endroits sous la couche de gros sable gris qui le recouvre. La végétation était formée principalement d'un tapis discontinu d'annuelles (ph. 7) dont surtout : *Cleome arabica*, à odeur fétide et peu goûté des troupeaux, deux Crucifères : *Farsetia ramosissima* et *Malcolmia aegyptiaca*

et aussi, *Euphorbia scordifolia* et *Heliotropium undulatum*. Les touffes de *Panicum turgidum* étaient presque toutes mortes et celles de *Salsola foetida* très localisées. A noter aussi quelques très gros arbres (pour la région) isolés : *Maerua* et *Acacia Raddiana*, un groupe d'arbrisseaux de *Leptadenia pyrotechnica* et un peuplement d'*Euphorbia balsamifera* tout proche. 7 adultes ont été observés ; les criquets étaient très excités, ils se tenaient sur les pattes presque droites, le corps maintenu loin du sable qui n'était pourtant pas particulièrement brûlant ; 3 individus se sont envolés verticalement et nous n'en avons pu suivre qu'un seul jusqu'à ce qu'il se soit laissé tomber loin du point de départ. D'autres sont allés se réfugier parmi les Euphorbes. Un seul adulte a pu être capturé : une femelle contenant des œufs ayant presque atteint la taille définitive. Dans l'herbe, ont été trouvées des larves des trois premiers stades.

Les régions environnantes présentant le même aspect ont été parcourues sans que d'autres Criquets pèlerins aient été découverts et cette station nous a paru être une tache localisée.

Stations de l'Akchar SW. — A l'est de la dépression argileuse contenant la dhaya d'Edguefouch, les dunes deviennent continues et appartiennent nettement à l'Akchar. Sur une dizaine de km. on continue à rencontrer *Euphorbia balsamifera* et *Panicum turgidum*, puis il ne reste que la végétation propre aux dunes peu fixées (ph. 6) ; les arbres : *Acacia Raddiana* y sont largement disséminés ; les deux autres éléments vivaces de la steppe *Aristida pungens* et *Calligonum comosum*, n'étaient le plus souvent qu'à l'état de touffes mortes. La végétation annuelle, comme c'est toujours le cas dans une formation végétale de ce genre, était représentée par un petit nombre d'espèces. Les individus sont de petite taille et, malgré leur nombre, leur recouvrement est très faible ou nul. Dans l'ordre de fréquence on peut citer : *Cyperus conglomeratus*, *Malcolmia aegyptiaca*, *Gisekia pharnaceoides*, *Euphorbia scordifolia* et *Indigofera semitrijuga*. *Gisekia* et *Euphorbia* sont deux petites plantes prostrées. Les herbes étaient réparties inégalement, par taches laissant des espaces de sable entièrement nus.

La chaîne des dunes de l'Akchar a été traversée obliquement en deux jours, les 16 et 17 novembre. Durant la première journée les annuelles rencontrées étaient bien vertes (le sable mouillé près de la surface). Durant la seconde partie du trajet, le pays devenait peu à peu plus sec. De nombreuses taches de *Cyperus* et d'autres espèces (Dicotylédones) étaient déjà plus ou moins jaunies. Mais il demeurait encore des plages vertes (là où on pouvait trouver du sable mouillé à 20-50 cm. de profondeur).

Le 17 novembre, dans la soirée, nous sommes sortis des dunes pour aborder une région encore sablonneuse mais beaucoup moins acciden-

tée. La végétation y était très pauvre et toute trace de verdure n'a pas tardé à disparaître. Les plantes, appartenant aux espèces communes dans ces zones de transitions entre les dunes et les aftout, étaient desséchées. Ce n'est qu'après avoir traversé sur 25-30 km. une région où visiblement depuis longtemps il n'y a pas eu de tornade qu'on a atteint, le 18 novembre, les regs herbeux du Touifililt oriental.

Le matin du 16 novembre, 4 adultes de *Sch. gregaria* ont été rencontrés dans la zone où les Euphorbes se mélangeaient encore à la végétation typique des dunes, suivies de *Panicum* et d'*Heliotropium*. Un cinquième a été capturé là où ces espèces étaient déjà devenues très rares. On a capturé également 2 toutes jeunes larves.

Dans l'après-midi du 16 novembre, nous avons aperçu une douzaine d'adultes ; deux femelles étaient chevauchées par les mâles, leurs ovaires étaient pleins d'œufs et elles ne devaient pas en être à leur première ponte. On a rencontré également des larves de tous les âges, sauf celui de nymphe. Elles se tenaient sur la maigre végétation de *Cyperus* et de *Malcolmia*. Toutes, sauf une jaune, étaient de teinte verte.

17 novembre, on n'a observé aucun adulte ; on continuait à rencontrer fréquemment des larves dans la matinée, et plus rarement le soir ; 26 larves de tous les âges, sauf du premier, ont été ramassées. Leur distribution était irrégulière. On peut estimer qu'un homme pouvait en trouver de 2 à 10 à l'heure. La proportion de jaunes était plus grande que celle de vertes ; elles avaient d'ailleurs nettement la teinte des herbes parmi lesquelles elles vivaient. Cet habitat fournit peu d'abris et les larves se voient aisément sur les petites plantes maigres et isolées.

Quelques très rares Criquets pèlerins se rencontraient dans les premiers jours de décembre, à la limite des dunes du « petit Akchar » qui bordent au N. le Tafolli et l'Inchiri occidenta'. Ces contrées avaient reçu peu d'eau en 1937 et la végétation était en grande partie sèche. Les dunes portaient la sinoécie végétale ordinaire et les aftouts, la savane à *Acacia Seyal* ou bien la steppe de Salsolacées. Au pied des dunes, on trouvait souvent des peuplements de touffes de *Panicum turgidum* avant gardé quelques brins verts. A proximité de Bénichab, on a capturé deux adultes dans le *Panicum* et une larve (4^e âge) sur les dunes mêmes ; à Ndeghbadh, dans une steppe où prédominait *Nucularia Perrini*, une femelle prête à pondre ; au sommet d'une dune à Aglil, un tout petit mâle.

E. — TARAD.

Au sud des sebkhas du Tarad proprement dit, le littoral comprend, en allant de l'Océan vers l'intérieur, d'abord une série de dunes blanches plus ou moins dénudées, puis une bande de terrains bas où, au

milieu des vallonnements de sol sablonneux, affleure la couche argileuse à coquillages. Ces dernières parties sont dénudées ou portent une végétation maigre de *Sporobolus spicatus*, *Æluropus littoralis* et des espèces du Sahara océanique *Frakenia Chevalieri* et *Polycarpea nivea*. Le sable, assez terreux, est occupé par la steppe à *Panicum turgidum*. Quand les vallonnements s'accroissent, la steppe est mélangée de broussailles d'*Euphorbia balsamifera*.

La station découverte le 6 décembre (ph. 5) se trouve à **Mrakeb**, à une dizaine de km. au N. de Bilaouak. Les touffes de *Panicum* sont relativement serrées (à 1 m. ou même moins l'une de l'autre en moyenne). Parmi elles on remarquait : *Zygophyllum Waterlotii*, *Z. simplex*, *Andropogon foveolatus*, *Lotus glinoides*, etc... Sauf cette dernière plante, d'ailleurs assez rare, toute la végétation commençait à jaunir et avait un aspect assez terne.

Trois espèces de gros acridiens y habitaient ensemble et en 1 h. 1/2 de chasse, aidés de 3 hommes, nous avons pu capturer ou découvrir : 15 *Schistocerca gregaria*, 6 *Locusta migratoria* (1), 2 *Anacridium moesum*. Les acridiens étaient assez nombreux sur un point, et devenaient plus rares ailleurs. Des recherches rapides furent effectuées en vain en d'autres points de la steppe qui occupe une grande étendue. Mais, par suite du manque de temps, ce résultat négatif n'a qu'une valeur relative.

Sch. gregaria : 4 mâles et 8 femelles capturés étaient tous immatures et bien gras.

PRINTEMPS 1938.

La Mission a parcouru de nouveau la Mauritanie, de la fin mars à mai, entre la région de Chinguetti (à l'est d'Atar) et le littoral, puis suivant de multiples itinéraires dans le cercle de la Baie du Levrier.

Les Criquets pèlerins ne se rencontraient alors qu'entre Akjoujt et Atar. Les stations sur lesquelles l'espèce fut observée peuvent être réparties en deux groupes : celles déjà connues par la Mission dans la région d'Akjoujt, et celles de l'Adrar visitées pour la première fois.

A. — KÉDIA JEHFA (Montagnes d'Akjoujt).

La Mission a visité durant les derniers jours du mois de mars, les stations déjà surveillées à la fin de l'été de l'année précédente.

Les récoltes de l'Oued Lekhleijat ont été terminées, vers le 15 février. Parmi les peuplements en grande partie desséchés de *Pennisetum mol-*

(1) *Solitaria* et *transiens* ; les femelles vierges.

lissimum, on rencontrait encore, en mars, pas mal de pieds verts. La région d'Akjoujt, en général, a conservé un aspect assez vert, grâce aux touffes vivaces de *Panicum turgidum* ayant gardé une certaine fraîcheur dans les oueds et le long des thalwegs sablonneux. Parmi les petites dicotylédones qui avaient formé un riche « rébia », quelques pieds isolés de *Farsetia ramosissima*, *Heliotropium undulatum*, *Tephrosia* spp., etc... avaient échappé partiellement à la dent du bétail et à la dessiccation. Mais ce sont les tout petits buissons piquants de *Fagonia Jolyi* qui, ayant continué à se développer, étaient les plus nombreux. Les arbres étaient verts et presque toutes les espèces fleurissaient. Sur les regs argileux, le tapis herbacé était complètement desséché.

Les recherches ont permis de découvrir un seul *Schistocerca gregaria* mâle, dans l'Oued Lekhleijat et aucun dans les environs. Les indigènes, qui avaient participé à la capture des acridiens, en été, disaient qu'ils voyaient très rarement des Criquets pèlerins depuis la récolte.

A la fin de janvier, leur nombre devait, en effet, être assez élevé, car un indigène chargé de la capture d'échantillons a pu en envoyer 2 boîtes de 15 individus, récoltées, l'une dans l'Oued Lekhleijat, le 21 janvier, l'autre dans l'Oued Mohamed Maouloud, le 23 janvier. Un autre lot reçu par le même moyen date du 20 décembre 1937. L'examen de ces deux lots confirme que les insectes sont restés au repos sexuel depuis le mois de novembre. Leurs ailes commençaient à peine à jaunir en janvier. Le lot de ce mois contenait une vieille femelle.

Dans l'O. Mohamed Maouloud, resté plus vert que Lekhleijat, mais ne comportant pas de cultures, nous avons capturé à deux, dans une matinée, 2 femelles et 2 mâles. Les femelles avaient des ovaires vierges et vides : l'une d'elles était parasitée par plusieurs larves de diptères de tailles très inégales. Aucun Criquet pèlerin n'a été aperçu dans l'Oued Mouchouéina.

Le Massif de Bouzeqrara avait reçu manifestement moins d'eau que les montagnes au NW. Une femelle vierge a été prise dans l'oued Mraba. Nous n'avons rien trouvé dans l'Oued Teichtaïa, dont la végétation était très jaunie.

Le peu de *Sch. gregaria* rencontré dans les environs d'Akjoujt semble indiquer, par leur localisation, une préférence nette pour les endroits les plus frais de la région.

B. — ABORDS OCCIDENTAUX DE L'ADRAR.

A quelque distance de la pointe E. des monts Eibi (Ibi), dans un large oued indécis, sablonneux à *Panicum turgidum* et surtout à *Fagonia Jolyi*, nous avons rencontré une femelle isolée, très peu active, à ovaires n'ayant pas encore fonctionné. Un mâle a été pris au pied de l'Amatlich,

dans un champ de sorgho de **Grarat el Fras**, où, paraît-il, l'espèce était commune avant la récolte, puis une autre femelle vierge aux abords de la palmeraie d'**Azoueiga**.

Mais la station la plus importante est constituée par **Erich Guebli** (ph. 9), dépression comprise entre les monts Eibi au N. et les dunes vives de l'**Amatlich** au S. Le sol de cette dépression est en partie argileux et dur, en partie sablonneux. Les deux genres de terrain étaient occupés par des cultures mélangées à une végétation sauvage dense. Les champs portaient surtout des repousses de Sorgho à tous les stades de leur évolution et aussi des pastèques et des haricots. Sur le terrain argileux en friche ou dans les cultures, dont beaucoup étaient peu soignées, existait un tapis épais de *Psoralea plicata* et de *Caylusea hexagyna* et dans les parties plus sèches, de *Cyperus rotundus*. Les parties sablonneuses présentaient, en général, un peu plus de surfaces dénudées entre les touffes d'*Heliotropium undulatum*, d'*Aerva persica*, etc. Il y avait aussi partout un assez grand nombre d'arbustes et buissons épars : *Acacia* spp., *Capparis decidua*, *Boscia senegalensis*, *Indigofera oblongifolia*, etc...

Les Criquets pèlerins étaient très communs dans cette grarat. Nous avons pu en prendre en deux heures aidés, d'une quinzaine d'indigènes, près de 150, malgré un temps très défavorable : forte fraîcheur matinale, suivie immédiatement par un violent vent de sable. La majorité des adultes étaient en période de reproduction, mais il y avait quelques jeunes immatures et on pouvait découvrir des larves de tous âges.

En dehors de ces deux régions, la Mission n'a point rencontré de Criquets pèlerins au cours de ces déplacements. Il est utile, cependant, de dire un mot de l'état dans lequel ont été trouvées, au mois d'avril 1938, les diverses régions parcourues.

A l'est d'Atar. — Dans cette contrée, que nous visitâmes pour la première fois, nous avons pu parcourir, sur d'assez faibles étendues, les différents types de terrain : hamadas arides portant une brousse très claire d'*Acacia Seyal* et de *Ziziphus Lotus* var. *Saharae*, les oueds de montagne, assez herbeux et les dunes. La végétation de ces dernières paraît être exactement la même que celle décrite déjà pour l'Akchar SW. et les récentes pluies de mars y avaient fait reverdir les vivaces et croître les annuelles : *Cyperus conglomeratus*, *Malcolmia aegyptiaca*, etc...

Dans l'Inchiri. — Dans la région de Tamagout et de Bénichab, les vivaces à la suite de bonnes pluies de l'hivernage précédent et des pluies de mars gardaient encore une teinte vert-pâle. Les annuelles, qui étaient sorties aux environs de Tamagout, particulièrement touché par l'orage de mars, ont été arrêtées dans leur développement, probablement par les vents violents et desséchants de cette saison.

La végétation des dunes de l'Akchar SW et des régions voisines similaires offrait des aspects assez variés. Tantôt tout était sec, à part quelques feuilles sur *Acacia Raddiana*, tantôt toutes les vivaces étaient bien vertes et en fleurs, mais même alors, dans le sable sec, sur une grande profondeur, il ne subsistait que fort peu de petites plantes de rebia.

II. — PARTIE SAHARIENNE DE L'AIRE

EN MAURITANIE OCCIDENTALE :

La 2^e et la 3^e Mission ont visité le littoral au nord du 19°30 et le Tasiast occidental afin de poursuivre, en élargissant un peu leur rayon d'action, les recherches sur les stations où la 1^{re} Mission avait constaté des indices de la reproduction hivernale de *Sch. gregaria*. Quoique l'espèce eût complètement disparu de toute cette contrée, il nous paraît de quelque intérêt d'indiquer l'état dans lequel ces stations ont été trouvées. (Pour leur description détaillée, cf. Z. et M., 1938/a, pp. 77-82).

A. — « STATIONS DU LITTORAL SUD » (1). — A la fin du mois d'octobre (du 20 au 26) 1937, cette région, au point de vue de la richesse de végétation, était à peu près dans le même état qu'en février 1937, c.-à-d. que les plantes vivaces étaient moyennement vertes et les annuelles pas très fournies. Mais la végétation annuelle, au lieu d'être sur son déclin, comme en février, à la fin d'octobre était encore peu développée. Il avait pourtant plu au début de septembre, mais les troupeaux, du passage desquels le pays gardait encore la trace, avaient dû brouter trop tôt le pâturage qui repoussait péniblement après les pluies du début du mois. Malgré les recherches attentives, un seul mâle, paraissant âgé, a été découvert sur les collines de *Mounane*, dans le même ravin où au mois de janvier l'espèce était assez commune.

La station de *Ténaloul* (Oued Lebnei) se distinguait toujours par sa végétation un peu plus fraîche que celle du pays environnant. Mais aucun Criquet pèlerin n'a pu être retrouvé, de même que sur tout le littoral. La visite des îles fut moins rapide qu'au printemps, mais, comme alors, *Sch. gregaria* n'y fut pas rencontré.

(1) Cette dénomination a été employée dans le précédent rapport. Depuis, comme on vient de le voir, on connaît une station littorale plus méridionale et d'un type différent : celle de *Mrakeb*.

A la fin du mois d'avril (21-24) 1938, les collines littorales de Ténaloul et de Mounane étaient encore plus désolées. Comme partout, *Euphorbia balsamifera* avait perdu ses feuilles et seuls quelques groupes de touffes de *Panicum turgidum* étaient verts.

B. — « STATIONS DU LITTORAL NORD ». — L'Aguerguer fut visité du 2 au 4, puis le 8 novembre. Cette région, trouvée si florissante en février 1937, aurait gardé jusqu'en août un pâturage suffisant. Il y aurait plu en septembre, la végétation était dans un mauvais état. Sauf les grands buissons, les plantes vivaces (sous-arbrisseaux qui forment la plus grande partie de la flore de ce pays) avaient presque tout le feuillage desséché, mais commençaient, çà et là, à pousser de jeunes rameaux. *Lotus Chazaliei* et certains pieds d'*Heliotropium undulatum* étaient en bel état, mais rares ; végétation annuelle presque inexistante.

En mai 1938, la sécheresse avait augmenté et l'Aguerguer, surtout à proximité de l'Océan, avait un aspect gris et triste. De rares pieds des deux dernières espèces s'étant solidement enracinés, restaient cependant verts. Dans la presque île même, quelques ondées locales n'avaient amélioré que très légèrement l'état de la végétation.

Aucun Criquet pèlerin n'a pu être retrouvé dans cette région.

C. — STATIONS DU TASIAST ET LE SOUHEL EL ABIODH. — Le Tasiast avait été parcouru les 27 et 28 octobre, puis les 12 et 13 novembre. Les circonstances n'ont pas permis de s'arrêter exactement dans la partie de l'O. Ténébrouret où les criquets avaient été rencontrés en février 1937. Le pays était bien vert et les stations paraissant favorables à l'espèce étaient abondantes, néanmoins sa présence n'a pas pu être constatée.

En 1938, la Mission ne s'est point rendue dans la région de l'Oued Ténébrouret, mais d'après les renseignements confirmés par ce que nous avons pu voir du reste du Tasiast, toute cette région était sèche en mai. Un Officier méhariste, le Capitaine Larroque, qui avait déjà bien voulu récolter pour nous des Criquets pèlerins, n'en a point rencontré, ainsi qu'aucun gros acridien. Il faisait pourtant une tournée à Lebzeniat et à Aimou dont l'objet impliquait l'observation de la vie animale et de la végétation.

Dans la région des grés bigarrés, à l'angle NW. de la Colonie, le pâturage était assez convenable, grâce à *Nucularia Perrini* et à *Aristida acutiflora*, mais on ne voyait guère le beau rebia de *Farsetia ramosissima* de l'hiver 1937, ni les petites plantes assez succulentes qui y croissaient alors sur les mornes de grés poreux.

AU SAHARA ESPAGNOL

La Mission, en 1938, a visité le littoral du Sahara occidental du 20^e au 28^e parallèle, du cap Blanc au cap Juby. Ses itinéraires, tantôt débouchaient sur la côte, tantôt s'en écartaient, sans pourtant pénétrer à plus de cinquante ou rarement de cent kilomètres dans l'intérieur.

Géologiquement, la contrée ainsi étudiée correspond aux hamadas de calcaires coquilliers ou à des labyrinthes de petites collines gréseuses qui constituent l'Aguerguer. Botaniquement, cette zone comprend presque en entier le sous-domaine océanique et, si elle empiète aussi sur le sous-domaine subocéanique, c'est dans une partie où ce dernier n'est pas encore totalement affranchi de l'influence de la flore littorale.

Juin, juillet et août, époque de la prospection, sont en principe les mois les plus secs, avec celui de septembre, si l'on considère comme année normale celle où il pleut en octobre ou novembre, comme c'est le cas le plus fréquent, quand il pleut. En 1938, il a plu en mars, puis localement en juillet. Les pluies de mars n'ont eu d'effet bien appréciable que sur une zone de 200 kms de large, à cheval sur le Tropique ; ailleurs elles ont été nulles ou insuffisantes, surtout dans les régions altérées depuis trop longtemps. Dans la zone bien arrosée, la végétation vivace a été trouvée en bon état. Le rébia était rarement abondant ; cependant certaines espèces étaient encore vertes, même à la fin de notre voyage. La plupart du temps, quand la végétation se trouvait en mauvais état, c'était par suite de la surabondance des troupeaux concentrés sur les bons pâturages. Les pays brûlés par la sécheresse ne se rencontraient que dans la partie tout à fait méridionale et, par taches, dans l'Imrikli, l'Asrifa, le Tadmest et l'Izik. Dans ces dernières contrées, sauf l'Izik, l'année 1937 a été assez pluvieuse au début, car on trouve encore des traces de rébia abondant et des chaumes d'orge presque dans toutes les grarats.

Les recherches de *Schistocerca gregaria* n'ont permis de découvrir qu'un petit nombre d'individus, une vingtaine à peine, dont 17 furent capturés. Ces trouvailles se répartissent sur 8 stations dont 7 se situent au sud de Villa Cisneros et ont été visitées en juin. En juillet et août, en quarante jours de voyage, un seul Criquet fut rencontré dans l'Oued Maïder, près d'Aridal.

Sauf l'Oued Togba, toutes les stations correspondent à la découverte d'un seul individu sur chacune d'elles. Pour celles de Villa Cisneros et de l'Aguerguer qui fait face à la presqu'île, les rencontres furent fortuites, c.-à-d., la végétation étant diffuse et aucun point important ne semblant présenter un intérêt particulier, les recherches se faisaient au hasard des déplacements. Les autres stations ont, au contraire, attiré notre attention par leur végétation plus abondante et par la présence de

grandes touffes vertes. Partout les rencontres d'isolés ont été suivies de recherches, durant souvent une journée, sans donner de résultat. L'oued Togba est le seul point où nous avons pu découvrir quelques individus groupés et d'autres, plus rares, alentour.

Voici un rapide aperçu sur les diverses stations :

Hofrat el Aggaya (11 juin). — La Hofrat (ph. 20) constitue une grande tache de verdure tranchant nettement sur la région environnante : sable et rocaillies portent une steppe très maigre de Salsolacées en mauvais état. Au contraire, dans la Hofrat croissent vigoureusement en grosses touffes assez denses : *Zygophyllum Waterlotii*, *Salsola foetida*, *Nucularia Perrini* et *Aristida acutiflora*. On y trouve aussi, 2 ou 3 arbustes isolés de *Capparis decidua* et quelques rares annuelles dont *Heliotropium undulatum*. Le sol est sablonneux avec des affleurements de la couche silico-argileuse sous-jacente.

Oued Taguenédest (12 juin). — Cette station (ph. 21) tranche également par sa végétation plus abondante qu'alentour. Elle est située, à la sortie de l'oued, dans la grande dépression NS qui se trouve au pied des derniers regs qui s'étendent à l'est. Le sol n'y est pas uniforme : dépôts de sable, d'argile et de gravier. Vers l'ouest, à 1.000 m. environ, on rencontre des garas et des barkhanes, dont un, petit et isolé, se trouve sur la station même. Végétation : quelques très gros *Acacia Raddiana* isolés, des plages de grosses touffes de *Launea arborescens* et de *Panicum turgidum*, un peu d'*Aristida acutiflora* et quelques rares représentants de la végétation temporaire : *Danthonia Forskahléi*, *Euphorbia calyptrata*, *Farsetia ramosissima*. Dans la partie de l'oued encaissée dans le reg, il y a des touffes d'*Aristida pungens* et, partout ailleurs, c'est la steppe de Salsolacées touchées par la sécheresse.

Oued Togba (16-17-18 juin). — Nous avons visité l'oued Togba (ph. 22) à la hauteur de l'ogla. A cet endroit, sa vallée, large de 500 mètres environ est située entre les plateaux cristallins et ravinés au sud et quelques petites collines au nord. Un tronçon de l'oued est très dégradé par suite de la fréquentation du point d'eau par les troupeaux. Les bouches des puits y sont très nombreuses, l'eau, à peine salée, est à 3 m. 50. Le sol de l'oued est constitué par du sable grossier, mélangé d'argile et de cailloux en profondeur.

La végétation du fond de la vallée (où il n'y a pas de lit proprement dit) se distingue de la steppe maigre des pentes, à bas de *Salsola tetrandra*. Dans l'oued, croissent en touffes assez rapprochées : *Launea arborescens* et de *Panicum turgidum* et, en quantité moindre : *Nucularia Perrini*, *Traganum nudatum*, *Lasiurus hirsutus* et *Pituranthos intermedius*. Localement, il y a des groupes de *Tamarix Balansae* et, à 1.000 m. environ, à l'est de l'ogla, un petit peuplement de gros *Acacia Raddiana*.

C'est parmi ces arbres espacés et alentour que la végétation était la plus belle : on y trouvait les espèces précédentes, plus *Salsola faetida*, la plupart en fleurs. Ailleurs, seules les touffes épineuses de *L. arborescens* étaient toujours bien vertes, le *P. turgidum* souvent très brouté. Il y avait aussi quelques petites plantes temporaires dispersées, le plus souvent à l'abri des touffes épineuses : *Heliotropium undulatum*, *Crotalaria Saharæ*, bien verts et en fleurs, *Alræctylis aristata*, plus ou moins desséché et, plus rarement, *Farsetia ramosissima*, *Euphorbia calyptrata*, *Aristida plumosa*, etc...

Le 16 juin, les recherches restèrent infructueuses à l'ouest de l'ogla.

Le 17 on a découvert une station (ph. 23) située à mi-chemin entre l'ogla et le bouquet d'acacias où en peu de temps (30 minutes) un observateur a pu lever 7 individus. Revenant dans l'après-midi, nous en avons encore capturé un autre. Les acridiens se tenaient dans une aire limitée parmi ou dans les touffes de *L. arborescens*. La végétation y était plutôt en moins bon état qu'un peu plus à l'est.

Le 18 juin, les recherches furent poussées plus à l'est. On n'a pu rien trouver sur la station de la veille, ni dans la partie la plus verdoyante de la vallée, autour des grands acacias. Un seul individu fut rencontré au-delà, à 3 km. environ de l'ogla. Dans l'après-midi, un autre a été attrapé près de l'ogla et un couple à l'ouest, là où nous étions déjà passé plusieurs fois sans rien trouver.

En tout, en 3 jours, 12 individus observés. L'oued a été parcouru environ sur 5 km. de longueur. Le temps était très chaud, le vent variable en intensité.

O. Moulbeina (20 juin). — Station à 10 km. au sud d'Imlilik, là où les petits oueds qui ravinent le plateau se réunissent en bas des falaises en terrasses et forment l'oued dit Moulbeina. Cet oued consiste en une bande sablonneuse marquée par une végétation plus abondante au milieu du reg dénudé. On y trouve quelques arbres dispersés. Aux espèces énumérées pour l'oued Togba il faut ajouter des espèces littorales, comme *Salsola gymnomeschala* et *Gymnocarpus decander* ou septentrionales : *Farsetia* sp. (*F. Hamiltonii* ?), *Antirrhium ramosissimum*, etc... La végétation de cette station était sèche et grise.

Aucun Criquet pèlerin n'a été découvert à Imlilik même, station assez particulière avec une tache de verdure permanente grâce à un affleurement d'eau, où nous avons pu récolter quelques espèces d'Acridiens en général absents du Sahara.

Aguerguer (Latitude du Tropique) (21 juin). — Un isolé a été levé au nord d'Imlilik, dans une large vallée à sol pierreux, légèrement ensablé, de la zone interne de l'Aguerguer, caractérisée par la fréquence des buissons de *Salsola gymnomaschala*. La steppe comprend en outre *Zygophyl-*

lum Waterlotii et *Salsola tetrandra*, dominantes, et aussi *Muratina Zolotarevskyana*, *Traganum nudatum*, *Nucularia Perrini* et les diverses espèces du Sahara océanique.

El Argoub (22 juin). — Dans les vallées qui isolent la colline littorale d'El Argoub de la hamada, la végétation s'enrichit encore de quelques espèces océaniques : *Atriplex* spp., rare *Euphorbia Echinus*, etc... (ph. 15) ; un peu de plantes annuelles vertes par pieds isolés et rares : *H. undulatum*, *Lotus Jolyi*, etc..., mais végétation pauvre en général.

Villa Cisneros (26 juin). — Une femelle a été capturée sans difficulté par un vent violent et froid, à 2 km. au nord du Poste. Le terrain est ferme (calcaires coquilliers) avec un peu de sable autour des touffes de *Zygophyllum Waterlotii*. Les Salsolacées elles-mêmes y sont rares. Il y a quelques petits peuplements d'*Euphorbia Echinus*.

Des recherches furent poursuivies, durant une journée, en visitant des coins plus favorisés, mais sans résultats.

O. Maïder (31 juillet). — La région d'Aridal et l'O. Maïder en particulier, tranchent quelque peu sur les régions environnantes. Celles-ci, en effet, ne sont que des hamadas, avec taches colmatées argileuses et un peu de sable en surface. Dans les vallées il y a des dépôts profonds de terre argileuse et du sable dans les lits des oueds. La végétation y est un peu particulière, car on y retrouve des plantes absentes ailleurs dans cette contrée : *Retama raetam*, *Limoniastrum ifniense* et *Panicum turgidum*.

Cette station nous a paru, dès le premier abord, favorable et, en effet, une femelle a pu être rapidement découverte près d'un buisson au bord du lit sablonneux. Mais, par la suite, l'oued fut fouillé, sur une longueur de 7-8 km. sans résultat, malgré un temps propice.

Sur les berges de l'oued existent à peu près toutes les espèces de la région. Citons parmi les plus abondantes : *Acacia Raddiana*, *Tamarix gallica*, *Limoniastrum ifniense*, *Nitraria retusa*, *Lycium intricatum*, *Salsola gymnomaschala*, *S. tetrandra*, *Teucrium Chardonianum*, etc...

Dans le lit même, large de 10-20 mètres, croissent plus particulièrement : *Pituranthos scoparius*, *Polycarpea nivea*, *Atriplex Halimus*, *Launea arborescens*, *Panicum turgidum*, *Zygophyllum Waterlotii*, *Asparagus altissimus*, *Anvillea radiata*, etc... Ces petits buissons laissaient, en grande partie, le sable dénudé. Le rebia n'était pas très abondant, mais on trouvait couramment des pieds isolés et bien venus de : *Crotolaria Saharae*, *Heliotropium undulatum*, *Caylusea hexagyna* ?, *Lotus* spp. *Cynodon dactylon* (sur les talus des berges), etc...

PLANCHE X

Photo. 11. — Neggyr. Extrémité méridionale du plateau avec une traînée de la savane Sahélo-désertique (*Acacia Seyal* (Tamatt), *Andropogon laniger* (Idzkhir), *Aristida* spp. (Haiat el hamar), etc...) dans un petit thalweg. Vue vers le sud sur les hauteurs de Ténéggyraten. (24 août 1938).

Photo. 12. — Rabat Afréfir au SW de Tadmest. Chaîne de barkhanes formés par le vent du N et avec leur corne occidentale allongée par le vent NE. Au premier plan, on distingue la forme du dépôt de sable derrière une grosse touffe. (30 juillet 1938).

Photo. 13. — Baie de l'Etoile (presqu'île du Cap Blanc). Falaise littorale montrant les grès entrecroisés à couches inclinées toujours vers le sud. Tout à la base (partie découverte à la marée basse) et au sommet: grès friables à *Helix*. (4 mai 1938).



Phot. 11.



Phot. 12.



Phot. 13.

Boüan, Imp.

Caractères des Criquets pèlerins du Sahara Espagnol.

Tous les Criquets capturés ont les caractères de la phase solitaire. Leur coloration était belle et les taches nettes, lors de la capture. La teinte de fond contenait à peine des tons jaunâtres et, en général, était gris clair avec des taches ardoise, saumon ou blanches, olivâtres sur les élytres. Les ailes sont faiblement jaunies dans la partie centrale. Les nervures du bord antérieur et de la partie terminale sont assez foncées, un peu plus que d'ordinaire sur les échantillons de la Mauritanie. On remarque aussi un léger rosissement du bord intérieur près de l'insertion de l'aile, où d'habitude elle est fine et transparente.

Toutes les femelles contenaient des ovaires vierges. On peut donc considérer tous les insectes comme de jeunes adultes.

III. — TRACES DES INVASIONS DE CRIQUETS PELERINS

Dans les sebkhas littorales de la Baie d'Arguin et particulièrement dans l'île du même nom abondent des cadavres d'insectes de la phase grégaire. Ces dépouilles y forment des dépôts de plusieurs décimètres d'épaisseur dans les endroits abrités, tels que les ruines des établissements d'Arguin et la carcasse d'un avion « Le Goliath ». On peut également rencontrer des cadavres dispersés dans les sables vaseux et salés de la côte. Les renseignements concordent pour faire dater ces vestiges de 1932 à 1934, et plus probablement de 1933. Durant ces années, toute la région et la baie du Lévrier ont été visitées par de nombreux vols qui, repoussés par les vents d'est, y auraient péri en quantité énorme. Parmi les dépôts, il est encore possible actuellement de recueillir des insectes dont la chitine est presque intacte et plusieurs dizaines d'échantillons rapportés ont pu être mesurés.

On trouve également au Sahara espagnol, à Touf, quelques restes de criquets morts. Dans ces débris qui se trouvaient dans la terre au bord de la falaise, on pouvait reconnaître *Sch. gregaria* de la phase *gregaria*, dont les cadavres semblaient dater de longtemps.

CHAPITRE II

ETUDE SOMATOMETRIQUE

Tous les criquets pèlerins qui habitaient la Mauritanie et le Sahara occidental à l'époque de nos prospections appartenaient à la phase *solitaria*. Les résultats préliminaires exposés ici visent donc l'étude des variations à l'intérieur de cette phase. Le matériel se compose de près d'un demi-millier d'individus, provenant de nombreuses stations. Malheureusement il n'y a de grandes séries que celles de la région d'Akjoujt et pour l'année 1937 (1).

Par conséquent on ne peut pas toujours garantir les moyennes (M), en calculant l'étendue de leur erreur probable (m), ni la *standard déviation* (σ) (2). Les lots se classent en deux catégories. Les uns comportent un assez grand nombre d'individus ($n > 40$). En ce qui concerne le rapport le plus important E/F (pour P/C les résultats sont de même ordre), on peut dire dans ce cas que m est voisin de 0,006 et que σ est voisin de 0,05. Les autres lots sont composés de très peu d'individus ($n < 10$) et échappent aux calculs de probabilité. Les moyennes ont une chance d'erreur ($m > 0,01$) de même ordre que les variations observées parmi les moyennes des lots d'individus solitaires et, tout en pouvant fournir certaines suggestions (si d'autres arguments les justifient), perdent toute la valeur absolue.

(1) M. B. ZOLOTAREVSKY a bien voulu mettre à ma disposition les résultats des mensurations qu'il a effectuées sur tous les insectes capturés en 1937, tant par P. MALAY que par moi-même, ce qui représente les 9/10^e du nombre total d'échantillons.

(2) $M \pm m$ = limites entre lesquelles la *moyenne vraie* à 68 % de chances d'être comprise ; $M \pm \sigma$ = limites entre lesquelles sont compris théoriquement 68 % d'individus. Pour avoir la garantie de 99,7 % multiplier σ ou m par 3.

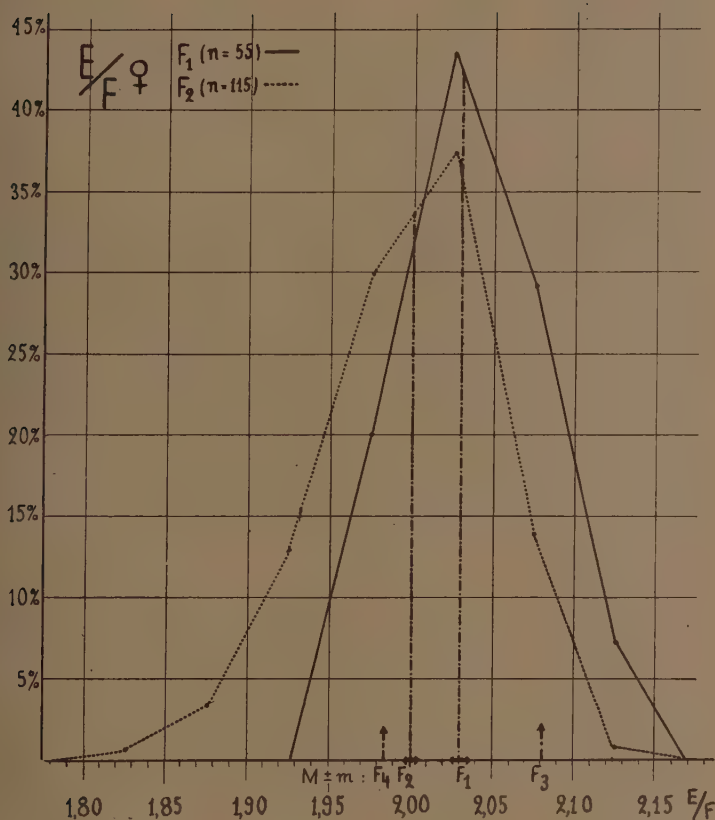


Fig. 5. — Polygones de variation du rapport E/F chez les femelles, dans la région d'Akjoujt. F_1 : début d'octobre 1937 ; F_2 : nov.-déc. 1937. Les erreurs probables (m), portées sous forme de petites flèches à la base des verticales représentant les moyennes (M), font voir que celles-ci sont réellement distinctes. Etant donné le petit nombre d'individus, seules les moyennes des lots de 1938 (F_3 : sept.-oct. ; F_4 : nov.) sont indiquées sur cette figure.

TABLEAU VII

Moyenne des divers lots de la région d'Akjouit. 1936-1938.

Origine	Date	Sexe	n	E/F	P/C	H/C	M/C	E _{mm}	C _{mm}	E♀/E♂
Inchiri	oct.-déc. 1936 ..	♂	2	1,98	1,48	1,20	0,92	52,2	6,6	
		♀	2	2,06	1,51	1,19	0,88	59,5	7,3	1,14
F ₁ Lekhleijat	5-8 oct. 1937	♂	40	1,996	1,47	1,23	0,86	51,14	6,50	
		♀	46	2,031	1,49	1,24	0,90	61,82	7,62	1,208
O. Md Maouloud	11 oct. 1937	♂	3	1,95	1,47	1,24	0,86	52,2	6,7	
		♀	6	2,04	1,49	1,25	0,90	64,3	7,9	1,23
Tourarine	13 oct. 1937	♂	3	2,00	1,45	1,21	0,85	50,7	6,5	
		♀	3	2,02	1,47	1,23	0,89	63,0	7,8	1,24
F ₁ (total)	octobre 1937	♂	46	2,001	1,47	1,23	0,86	51,19	6,52	
		♀	55	2,030	1,49	1,24	0,89	62,16	7,66	1,216
O. Lekhleijat	19-22 nov. 1937 ..	♂	49	1,994	1,43	1,21	0,85	51,00	6,52	
		♀	56	1,980	1,46	1,22	0,88	61,82	7,72	1,212
—	26-30 nov. 1937 ..	♂	8	1,98	1,43	1,22	0,84	51,0	6,7	
		♀	18	1,99	1,46	1,22	0,89	62,4	7,8	1,22

—	.....	18-20 déc. 1937..	♂ 6	1,99	1,46	1,22	0,84	50,9	6,5
			♀ 4	2,01	1,46	1,24	0,89	62,1	7,6
—	.....	27-29 janv. 1938..	♂ 5	2,01	1,43	1,19	0,85	49,3	6,4
			♀ 8	2,00	1,45	1,19	0,90	60,8	7,6
F ₂ Lekhleijat		nov.-déc. 1937....	♂ 68	1,994	1,44	1,20	0,85	50,87	6,54
		janvier 1938.....	♀ 86	1,989	1,46	1,22	0,89	61,86	7,71
Aguelt-Sidi			♂ 3	2,01	1,47	1,21	0,84	50,5	6,4
		19 nov. 1937.....	♀ 2	2,01	1,48	1,22	0,88	62,6	7,7
O. Md Maouloud			♂ 9	1,99	1,46	1,22	0,85	51,2	6,5
		23 nov. 1937.....	♀ 8	2,01	1,50	1,25	0,92	62,4	7,6
Bouzeqrara			♂ 3	1,95	1,44	1,20	0,84	50,8	6,7
		25 nov. 1937.....	♀ 12	2,00	1,52	1,24	0,90	63,9	7,8
O. Tamadi			♂ 5	1,99	1,47	1,24	0,86	52,2	6,6
		26 nov. 1937.....	♀ 7	2,01	1,44	1,23	0,89	62,1	7,6
F ₂ (total)		nov.-déc. 1937....	♂ 88	1,997	1,47	1,23	0,89	50,96	6,54
			♀ 115	2,001	1,44	1,21	0,85	62,15	7,72
Région d'Akjoujt			♂ 4	1,97	1,43	1,15	0,84	51,3	6,5
(F ₃ ?)		sept.-oct. 1938...	♀ 4	2,08	1,48	1,23	0,89	62,5	7,3
Région d'Akjoujt		nov. 1938	♂ 2	2,02	1,50	1,18	—	50,5	6,5
(F ₄ ?)			♂ 4	1,98	1,51	1,21	0,88	63,6	7,8

Le Tableau VIII montre que dans la phase solitaire la taille des mâles est nettement inférieure à celle des femelles et si les polygones de variation qu'on pourrait établir empiétaient l'un sur l'autre, ce ne serait que dans les proportions infimes (1 %).

On verra dans le chapitre suivant que les insectes provenant de la région d'Akjoujt, en 1937, peuvent être considérés comme appartenant à deux générations estivales (F_1 et F_2). On remarque que F_1 a le rapport E/F plus élevé que F_2 , ce qui à la première vue peut paraître étrange, car, s'il devait y avoir une légère modification structurale dans le sens *congregans*, elle aurait dû se manifester chez F_2 , les insectes de cette génération étant plus nombreux. Mais, en réalité, dans une génération comme dans l'autre, la densité n'a pas été suffisante pour que le facteur « accumulation » soit intervenu nettement ; il faut chercher un

TABLEAU - VIII
Les variations individuelles

Région	E ♂	E ♀	E/F ♂	E/F ♀
F_1 Région d'Akjoujt...	47,0 - 56,7	57,8 - 68,3	1,86 - 2,13	1,95 - 2,12
F_2 O. Lekhléijat.....	48,0 - 54,6	57,4 - 66,0	1,89 - 2,11	1,88 - 2,10
F_2 Région d'Akjoujt...	46,0 - 54,6	57,4 - 67,8	1,89 - 2,11	1,83 - 2,10
Bilaouak, déc: 1937 ...	49,9 - 50,4	55,5 - 60,8	1,87 - 2,03	2,02 - 2,12
<i>Dans l'ensemble.....</i>	<i>46,0 - 57,3</i>	<i>55,5 - 68,3</i>	<i>1,86 - 2,13</i>	<i>1,83 - 2,12</i>

facteur climatique. B. ZOLOTAREVSKY a montré à plusieurs reprises que *Sch. gregaria*, comme *Locusta migratoria*, subit, sous l'influence de la sécheresse, certaines modifications morphologiques qui rapprochent les insectes de la phase *gregaria*. Le rapport E/F des femelles est le premier qui réagit. Dans le cas qui nous intéresse ici, il est probable que F_1 a évolué dans un milieu plus sec que F_2 , dont les éclosions sont arrivées quand la saison des pluies était déjà bien établie et la végétation à son maximum de développement (1).

D'après les échantillons qui nous sont parvenus de la région d'Akjoujt, en 1938, il semble bien que le même phénomène se soit produit, même avec une amplitude plus grande, ce qui serait en concordance avec l' allure des précipitations estivales de cette année, tardives, puis indécises, enfin très abondantes. Les deux lots d'octobre et de novembre 1938 sont désignés par F_3 et F_4 , avec la réserve qui s'impose en l'absence d'observation directe.

(1) Je dois cette intéressante remarque à M. B. ZOLOTAREVSKY.

TABLEAU IX

Moyennes des lots de provenances diverses 1937 et 1938

Origine	Date	Sexe	n	E/F	P/C	H/C	M/C	E	C	E♀/E♂
Dunes d'Akchar S.W..	16-17 nov. 1937.	♂	1	1,98	1,44	1,20	0,83	52,4	6,8	
		♀	2	1,99	1,48	1,23	0,87	62,5	7,8	1,19
Mrakeb (Bilaouak) ...	6 déc. 1937.....	♂	3	1,94	1,41	1,21	0,84	50,7	6,5	
(steppe littorale)		♀	7	2,05	1,47	1,24	0,89	59,0	7,4	1,18
Mounane	20 oct. 1937.....	♂	1	2,09	1,46	1,19	0,79	52,8	6,7	—
Adrar (Erich-Guebli) ..	1 avril 1938.....	♂	2	2,06	1,45	1,23	0,85	51,1	6,4	
		♀	1	2,02	1,53	1,21	0,87	60,2	7,6	1,20
Sahara espagnol	juin-juillet 1938..	♂	8	1,99	1,40	1,20	0,85	48,9	6,3	
		♀	7	2,01	1,44	1,20	0,87	61,5	7,6	1,26

TABLEAU X

Mensurations individuelles de *Schistocerca gregaria* capturés
au Sahara espagnol en juin et juillet 1938.

Station	N°	E	F	P	H	M	C	E/F
♂								
Hofrat el Aggaya	4188	46,4	23,4	8,7	7,2	5,0	6,1	1,98
Oued Taguenedest	4199	50,0	25,4	9,1	7,7	5,4	6,5	1,97
Oued Togba	4233	46,8	22,9	8,5	7,3	5,3	6,2	2,04
—	4237	49,7	24,5	9,1	7,6	5,3	6,3	2,03
—	4240	51,2	26,0	10,0	7,8	5,5	6,5	1,97
—	4241	46,3	23,7	8,3	7,3	5,3	6,1	1,96
—	4243	48,5	24,2	9,3	7,6	5,6	6,3	2,00
El Argoub	4288	52,5	26,3	9,7	8,2	5,6	6,5	1,99
♀								
Oued Togba	4230	63,6	31,4	11,5	9,4	6,9	7,9	2,02
—	4231	63,6	31,5	11,6	9,5	7,1	7,6	2,02
—	4232	59,6	29,3	10,7	9,0	6,5	7,3	2,04
—	4244	62,2	32,0	10,7	9,1	6,7	7,8	1,95
Oued Moulbeina	4251	61,4	30,5	11,1	9,1	6,7	7,7	2,01
Villa Cisneros	4316	60,4	30,2	11,0	9,0	6,4	7,6	2,00
Oued Maider	4346	59,6	29,7	10,5	9,0	6,5	7,5	2,01

A la fin de l'année 1936, les criquets pèlerins qui habitaient les régions désertiques atlantiques (« stations littorales et pré-littorales », cf. Z. et M., 1938/a, p. 84) se distinguaient de ceux de la zone sahélo-saharienne (« hinterland ») par une morphologie plus *solitaria* et leur dimorphisme sexuel, apprécié en $E♀/E♂$, était des plus considérables, sans toutefois trancher nettement sur les lots de la région d'Akjoujt. On peut pourtant retenir avec une certaine assurance *la petitesse des mâles de la région désertique atlantique*, les femelles étant sensiblement de même taille dans les deux groupes. Les mâles du Sahara océanique ont en moyenne l'élytre (E) $< 50 \text{ mm}$ avec une tête (c) $\leq 6 \text{ mm } 5$, tandis que ceux de la zone sahélo-désertique dépassent en général ces chiffres.

Il y a aussi des différences dans la coloration qui chez les criquets du littoral paraît foncée, malgré une teinte de fond plus claire, dépourvue de tons jaunes, les tâches ardoisées et roses étant plus nettes et plus accusées.

Dans l'impossibilité de publier ici les résultats des mensurations individuelles de tous les échantillons, nous nous en tiendrons à la liste de ceux provenant du Sahara espagnol, celle-ci devant rester probablement encore quelque temps le seul document sur *Sch. gregaria* soumis dans cette contrée à des conditions assez particulières.

On terminera ce chapitre par une brève étude des vestiges d'individus de la phase *gregaria*.

Les cadavres de *Sch. gregaria* trouvés dans l'île d'Arguin proviennent certainement de très gros vols et datent probablement de 1933. Leur mensuration a donné les chiffres suivants :

TABLEAU XI

Sexe	n	E/F		P/C	H/C	E en mm.	C en mm.
		M ± m	sigma				
♂	13	2,228 ± 0,009	± 0,032	1,28	1,09	53,68	7,48
♀	25	2,282 ± 0,014	± 0,073	1,27	1,09	58,56	7,94

On constate une grande variabilité dans le rapport E/F chez les femelles (2,16 - 2,44) ; chez les mâles (2,17 - 2,28).

La longueur de l'élytre (E) varie chez les femelles entre 52,3 et 61,8 et chez les mâles entre 47-8 et 58,0 mm.

Le dimorphisme sexuel est faible : $E♀/E♂ = 1,091$. Ces insectes appartiennent nettement à la phase *gregaria*.

CHAPITRE III

OBSERVATIONS BIOLOGIQUES

En été 1937, l'habitat de *Schistocerca gregaria* en Mauritanie occidentale ne dépassait pas vers le nord le 20^e parallèle. B. ZOLOTAREVSKY et moi-même (1938/b) avons déjà proposé, à la suite de notre voyage en 1936-37, la même limite pour séparer la zone saharienne proprement dite de la zone sahélo-saharienne que nous avons distinguée aux confins méridionaux du désert, en insistant sur son importance biologique. Dans les circonstances dans lesquelles nous avons pu étudier *Sch. gregaria*, la limite en question paraît avoir quelque importance pour le comportement des Criquets pèlerins.

I. — ZONE SAHÉLO-SAHARIENNE.

a) *Répartition.* — Un coup d'œil sur la carte permet de se rendre compte que la répartition des stations à l'intérieur de cette zone ne présentait en 1937 aucune discontinuité sérieuse. Cependant les aspects des diverses régions naturelles englobées ainsi diffèrent beaucoup entre eux, tant par la nature et le relief du terrain que par la végétation.

Dans l'*Adrar de Mauritanie*, *Sch. gregaria* habite les dépressions cultivables, dont l'étendue et le nombre sont assez limités. Le sol y est tantôt argileux, tantôt sablonneux, et porte une végétation abondante et variée. On a vu l'exemple d'Eirich guébli (ph. 9); d'après les indigènes, on rencontrerait des criquets pèlerins de la même façon sur toutes les stations analogues et le nombre d'acridiens augmenterait sensiblement durant les périodes favorables aux cultures.

Régions accidentées de l'Inchiri. (Ph. 1, 2, 3). L'exemple de ce type d'habitat est fourni par la Kedia Jehfa. Les guelbs eux-mêmes, très arides, ne semblent pas habités. Les seuls gros acridiens, qu'on rencontre parfois isolément sur les éboulis dénudés, sont des Criquets arboricoles (*Anacridium mæslum melanorhodon*). La densité de la population de *Sch. gregaria* paraissait suivre, à l'époque de notre prospection, la même loi que la végétation, c.-à-d. que les Criquets pèlerins étaient occa-

sionnels ou rares sur les pentes parcourues par des thalwegs secondaires et concentrés dans les oueds importants. Ils continuaient à être nombreux dans certaines parties des oueds, après que ceux-ci avaient quitté les vallées des massifs, mais ne se répandaient guère sur la pénéplaine environnante.

Les stations de *Pennisetum mollissimum*, (Ph. 4) haute graminée annuelle qui forme des peuplements denses dans les lits sablonneux (et qui est respectée en général par le bétail), ont une grande importance dans la localisation des Criquets pèlerins. L'attraction d'un tel habitat paraît peu douteuse ; néanmoins il pourrait aussi y avoir une concordance dans les préférences écologiques de la plante et de l'insecte. Les oueds, où le *Pennisetum* croît bien, conviennent généralement à la culture et sont défrichés en partie etensemencés en Sorgho.

Les larves s'y tiennent, soit au pied des souches, soit dans le feuillage épais et tendre de *P. mollissimum*. C'est un abri qui paraît excellent. La nourriture est abondante car beaucoup d'autres plantes croissent parmi les touffes et restent longtemps après la dessiccation des peuplements de la Graminée.

Les Criquets pèlerins n'étaient pas répartis également dans tous les oueds de la région, même quand ils paraissaient présenter les mêmes caractéristiques.

Les regs de la région étudiée sont en très grande partie occupés par la savane sahélo-désertique, mais l'espèce arbustive *Acacia Segal* peut manquer sur d'assez vastes superficies, qui ne portent alors que des plages de végétation vivace herbacée séparées par des espaces dénudés en l'absence d'annuelles.

Dans toutes les régions de ce type, la rencontre des Criquets pèlerins et de leurs larves paraissait tenir surtout du hasard. Il semble que l'espèce y soit répartie par petites taches ou bien suffisamment rare pour que les observations qu'il a été possible de faire ne représentent que des accidents d'après lesquels aucune généralisation ne saurait être tentée.

Les larves ont été trouvées dans les parties les plus herbeuses des regs. Les Dicotylédones, dont l'Héliotrope et les petites Graminées forment une couche peu élevée, mais suffisamment drue par endroits pour permettre la dissimulation des insectes et l'existence d'un micro-climat particulier. Il existe un grand choix quant à la nourriture. La végétation se dessèche lentement et il reste longtemps des plantes vertes. Le même type d'habitat se présente en bordure des oueds.

Les dunes. La végétation peut s'y réduire strictement à la synécie : steppe à *Aristida pungens* et *Calligonum comosum* parsemées d'*Acacia Raddiana*. Le sable est très imparfaitement fixé et, surtout en saison

sèche, continue à être remanié par le vent. La végétation annuelle est très clairsemée. (Ph. 6 et 7). Dans ces régions la population d'acridiens est diffuse ainsi que la végétation. C'est la seule région de la Mauritanie où il nous soit arrivé de franchir plus de 60 kms sans cesser de rencontrer des Criquets pèlerins ou leurs larves.

C'était en novembre 1937 dans l'Akchar SW. Mais à d'autres moments et sur des stations du même type il était impossible de découvrir un seul représentant de l'espèce. Notamment les recherches restèrent vaines en janvier 1937 dans l'Azéfal SW, qui présentait alors une végétation encore plus belle que l'Akchar en novembre.

Dans ce type d'habitat, la végétation pérenne, qui laisse en grande partie le sable nu et mobile, ne semble pas avoir une importance immédiate sur la vie des larves. Celles-ci ont été trouvées communément dans une région où la strate subfrutescente n'était représentée que par des touffes desséchées. La végétation annuelle, qui seule conditionnait la vie des larves, était très clairsemée et n'offrait, pour ainsi dire, aucun abri. Il aurait fallu que les larves fissent pour s'abriter des voyages de l'ordre d'une dizaine de mètres pour aller jusqu'à une touffe plus ou moins sèche, or, à toute heure de la journée, elles étaient présentes sur les annuelles. La dissimulation n'y est possible que par l'homochromie et les larves sont exposées aux conditions climatiques générales. La nourriture est des moins variées ; les larves de certaines taches n'avaient le choix qu'entre une Crucifère et une Cypéracée. Toute cette végétation est fugace et capable de se dessécher par vastes nappes. Une partie de la jeune génération observée devait terminer son évolution sur des plantes à moitié sèches.

La steppe littorale de *Panicum turgidum* en terrain sablonneux représente un dernier type d'habitat (Ph. 5). Une seule station de ce genre a été observée près de Bilaouak, à 500-1.000 mètres de l'Océan. Plus au nord, au bord de l'Océan, apparaissent les **collines** avec des dépôts de *Senilia senilis* et revêtues d'une formation végétale plus complexe. *Sch. gregaria* y habite également (cf. Z. et M., 1938/a, p. 77-79).

Bien que la zone sahélo-saharienne semble s'étendre jusqu'à Mou-nane, dans le présent travail, cette station en sera exclue, étant donné les conditions climatiques purement désertiques qui y ont régné en 1937 et au début de 1938.

On pourrait décrire encore d'autres types d'habitat, mais ce ne seraient que des variétés. Les conditions de vie sont comme on voit assez différentes. Si on confrontait les listes floristiques des diverses stations où habitent les adultes et les larves, il serait impossible de retenir une seule plante commune. Les types d'abris, on l'a vu, varient aussi beaucoup. Les dunes et les oueds ont un sol sablonneux, mais le sable se

rencontre également sur le reg. Il paraît admis que *Sch. gregaria* ne peut pondre que dans un sol meuble. Cette condition ne saurait limiter l'aire d'habitat de l'espèce en Mauritanie, car dans ce pays soumis aux vents de sable, celui-ci se dépose presque partout, au moins sous forme de petits tas, au pied des touffes vivaces. Sur les regs, ces dépôts deviennent généralement confluents sur toute l'étendue des taches occupées par la végétation pérenne.

b) *Reproduction.* — Les principales observations dans ce sens se rapportent à l'**Inchiri**. Cette contrée est, en effet, la seule à avoir été visitée à deux reprises par la seconde mission et à comporter des stations déjà reconnues antérieurement.

A son arrivée, **à la fin de septembre**, la Mission y a constaté un accroissement du nombre de Criquets pèlerins par rapport à l'automne et l'hiver 1936-37 :

— l'augmentation était très légère pour la partie de l'**Inchiri** située au sud d'Akjoujt ;

— l'augmentation était au contraire très forte pour la région même d'Akjoujt, où on n'était arrivé à découvrir que 2 ou 3 adultes en octobre 1936 et aucun en décembre-janvier ;

— tous les adultes capturés étaient matures ; les ovaires des femelles étaient remplis d'œufs ou avaient l'air d'avoir été vidés par une ponte. Les deux sexes avaient une tache jaune aux ailes ;

— aucune larve n'a été trouvée malgré les recherches entreprises.

Doit-on considérer les insectes matures, rencontrés dès la fin septembre et étudiés en quantité appréciable dès le 5 octobre, comme les produits d'une première génération estivale ?

On admet en général que *Sch. gregaria* demande environ deux mois pour l'évolution d'une génération et qu'il faut une forte humidité pour que la ponte se déclanche (1). Or, en dehors de quelques légères pluies qui auraient eu lieu en juillet, la première tornade sérieuse (qui fut d'ailleurs particulièrement forte) date à Akjoujt du 12 août. Il est donc étrange que sept semaines après le début probable de l'activité sexuelle, il n'ait plus été possible, sur le nombre d'individus examinés, de trouver ni des larves, ni de jeunes ailés. Malgré cette objection, il semble difficile de ne pas admettre l'existence de cette première génération estivale, quitte à supposer que l'évolution a pu être très rapide et synchrone, ou débiter plus tôt, ou avoir eu lieu sur d'autres stations que

(1) AFZAL HUSAIN trouve notamment que la ponte n'a lieu qu'après une pluie assez forte pour mouiller le sol sablonneux sur une quinzaine de cms de profondeur. (in RAMACHANDRA RAO, 1934).

les oueds visités dans lesquels la première génération aurait pu se concentrer, une fois adulte, pour pondre à son tour. La seconde génération ne tardera pas à donner l'exemple d'une évolution rapide.

La ponte des criquets que nous venons d'admettre comme représentant la F_1 , semblait battre son plein au début d'octobre. On a déjà exposé l'état des ovaires. Le processus lui-même de ponte n'a pas été observé, mais les accouplements avaient lieu.

Six semaines après, à notre retour le 19 novembre, nous avons constaté à Lekhléijat :

- une augmentation sensible du nombre d'adultes ;
- ces adultes étaient tous immatures, avaient les ailes incolores et — beaucoup — des téguments mous ;
- la présence de quelques larves, surtout des derniers stades.

Il est hors de doute que nous avons affaire à une F_2 qui a dû évoluer rapidement, car au début d'octobre, même si quelques jeunes larves avaient pu échapper aux investigations, l'éclosion massive n'avait pas encore eu lieu. Là encore, il y a un fait étrange, c'est la disparition totale, à Lekhleijat de représentants de la génération précédente, malgré un nombre élevé d'individus examinés. De vieux adultes furent trouvés seulement dans l'oued Mohamed Moauloud en nombre restreint et une seule femelle dans l'oued Lekhléijat (lot de décembre 1938).

Des larves de tous les âges se rencontraient sur la plupart des stations de la Kédia Jehfa.

Une forte pluie était tombée le 8 novembre. La végétation de toute la région était demeurée très fraîche. On pouvait dès lors se demander si on n'allait pas avoir immédiatement une génération hivernale. Les insectes ont été suivis du 19 au 30 novembre sans qu'aucune activité génitale se soit manifestée. Mais à la fin du mois, les jeunes adultes paraissaient plus gras que 10 jours avant. Le tableau III montre que l'humidité relative de l'air avait diminué et il était peu probable que les immatures interrompissent leur diapause, à moins de nouvelles précipitations. La population de cette région a pu être suivie jusqu'en avril 1938 ; les insectes, en effet, sont restés au repos sexuel et leurs ailes ont à peine jauni. Le nombre d'individus est allé en diminuant pour devenir très faible en mars.

Les lots de *Sch. gregaria* pris à Akjoujt à la fin de 1938 (1) montrent qu'au début d'octobre l'espèce était de nouveau commune et se reproduisait. Etant donné l'augmentation du nombre de criquets et leurs différences morphologiques avec ceux du début de l'année, on peut sup-

(1) Reçus à Alger.

poser qu'on avait affaire à la première génération estivale (F_3). Le lot de novembre, composé surtout de jeunes adultes avec une morphologie encore différente, représenterait la seconde génération (F_4). Les choses se sont donc passées, semble-t-il, comme en 1937.

Entre Akjoujt et l'Océan, on rencontrait, en novembre et au début de décembre 1937, des adultes en état de pondre et des larves de tous les stades. Par endroits: à l'ouest de Bénichab, à Bilaouak et à Aguel-Sidi, tous les aîlés étaient au contraire de jeunes immatures. L'évolution, surtout dans les dunes de l'Akchar SW, était donc un peu en retard par rapport à Akjoujt, où à cette époque la plus grande partie de F_2 était déjà au stade d'aîlés et F_1 avait presque disparu.

En 1937 et en 1938, l'existence de deux générations estivales, en août-septembre et en octobre-novembre, semble devoir être admise pour la région d'Akjoujt et probablement pour le reste de la zone étudiée. Il n'y a pas eu de génération hivernale, mais il est permis de supposer qu'elle aurait pu se produire si les conditions climatiques avaient été un peu différentes. La pluie du 7 novembre a été trop précoce et celle de mars insuffisante.

Cependant la **reproduction hivernale** a eu lieu au moins dans une des vallées de l'Adrar de Mauritanie. Il s'agissait très probablement d'une population qui s'est fixée à Eirich Guebli, au moins depuis les pluies de l'été dernier, et qui y est passée, sans grande interruption, par une série de générations ayant fini par se chevaucher.

II. — ZONE SAHARIENNE.

c) *Répartition.* — L'espèce avait disparu de toutes les stations de cette zone en Mauritanie occidentale. Les stations qui y ont été notées en hiver 1936-37 (cf. Z. et M., 1938/a, p. 80-81), ainsi que celles observées au Sahara Espagnol, en été 1938, peuvent se répartir en deux catégories.

« **Station littorales** » correspondant principalement aux régions connues sous le nom d'Aguerguer et appartenant au domaine végétal océanique. L'Aguerguer semble présenter des conditions écologiques sensiblement les mêmes sur toute sa longueur, du Cap Blanc au Cap Bokhador. Il y a évidemment des différences climatiques, mais elles doivent être peu accusées, l'alisé violent produisant une certaine égalisation. La végétation laisse transparaître quelques légères différences entre le nord et le sud, mais il semblerait qu'il faille voir là surtout des influences de la flore de l'hinterland dont la composition se modifie plus nettement. }

PLANCHE XI

Les aspects de l'Aguerguer.

Photo. 14. — Garas régulières à quelques kms au nord de l'embouchure de l'Oued Kra. (6 août 1938).

Photo. 15. — Une dépression voisine du littoral à proximité d'El-Argoub. A gauche, un pied d'*Euphorbia Echinus* (Darmous). Dans la dépression : une végétation variée, comprenant un assez grand nombre de Chenopodiacées, croît en touffes sur des amas de sable. (1^{er} septembre 1938).

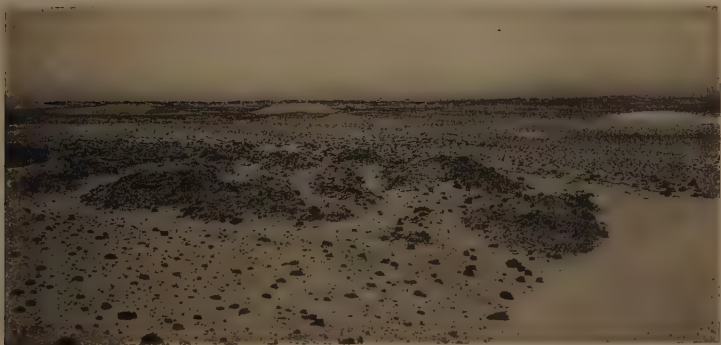
Photo. 16. — Aguerguer vers la base de la presqu'île du Cap Blanc. Zone de petits rochers cahotiques à 5-7 kms de l'Océan. Vue vers le SW, prise d'un des barkanes de la chaîne littorale, ne comprenant qu'un petit nombre de dunes. (2 mai 1938).



Phot. 14.



Phot. 15.



Phot. 16.

Boüan, Imp.

Nos connaissances sur la biologie de *Sch. gregaria* dans ce type de pays sont sommaires. En 1937, la Mission a trouvé quelques individus dans l'Aguerguer par 21°15 lat. N. Cette fois-ci, nous avons vu en juin, vers 23°30, quelques rares isolés qui ne paraissaient pas occuper les points les plus favorisés de la région. En août, nous avons cherché plus longuement sur la même station sans pouvoir rien découvrir et pourtant il avait légèrement plu dans l'intervalle et quelques annuelles avaient poussé. Nous n'avons rien trouvé en 1938, ni dans la partie méridionale de l'Aguerguer, ni au nord de Villa Cisneros.

« Stations pré-littorales » constituées par des oueds ou des dépressions et comportant une végétation du domaine du Sahara sub-océanique. On y trouve en principe des acacias éparpillés et des peuplements plus ou moins denses de grosses touffes de *Panicum turgidum*, de *Lauanea arborescens*, ou de quelque Salsolacée. Dans ce type d'habitat, l'espèce semble limitée à ces stations privilégiées, mais elle ne les occupe pas toutes.

Que faut-il penser de l'absence de Criquets pèlerins dans la région du Neggyr, où pourtant la structure et la flore rappellent le mieux les stations préférées de l'espèce en Mauritanie ? La végétation y était plutôt belle, lors de notre passage en août, et nous avons visité des points où il avait plu récemment.

L'absence de l'espèce nous paraît plus normale en ce qui concerne la zone sub-littorale au nord du 25^e parallèle. D'après les notions que nous avons sur les habitats de la phase solitaire, on n'est pas étonné de ne rien trouver sur ces hamadas en partie colmatées par de l'argile, portant une steppe de Chénopodiacées et battues par les vents violents et frais. A l'époque de la prospection, la végétation annuelle n'était nulle part très riche. D'ailleurs, les herbes de la hamada doivent se dessécher en nappes et les seuls points verts que présentent les grarats paraissent trop broussailleux ou boisés pour convenir aux Criquets pèlerins. Dans la seule région (oueds Maïder et Aridal) qui, d'après nos conceptions, nous a paru favorable, nous ne sommes parvenus à découvrir qu'une unique femelle.

d) *Reproduction*. — Tous les criquets capturés au Sahara espagnol, en été 1938, appartenaient à la phase *solitaria*. C'étaient de jeunes imago immatures et il est légitime de supposer qu'ils provenaient des pontes déposées à la faveur des pluies des 10 au 12 mars. Lors de notre passage, cette génération avait donc terminé son évolution depuis peu, mais les jeunes adultes semblaient avoir déjà eu le temps de se disperser. Etant donné l'état de la végétation, le nombre de criquets ne paraissait pas trop insignifiant, surtout si l'on admet que, l'année précédente, le pays avait souffert de la sécheresse.

Si on se rappelle que les femelles rencontrées en hiver 1936-37 dans le Tasiast et la presqu'île du Cap Blanc avaient des ovaires remplis d'œufs presque mûrs, on aura une autre preuve de l'existence de la reproduction hivernale dans le Sahara occidental. Nous n'avons pas encore eu l'occasion d'observer la reproduction estivale.

III. — REMARQUES SUR LE COMPORTEMENT DES CRIQUETS PÉLERINS ET SUR LEURS ENNEMIS.

Au cours de la description des stations, il a été dit déjà quelques mots sur l'activité plus ou moins grande dont faisaient montre les Criquets pèlerins. Sauf pour une fraction de la population des oueds touffus, leur capture était difficile et l'emploi d'une carabine de 9 mm, tirant des cartouches chargées avec du plomb N° 12, a été d'un grand secours. Dans la majorité des cas, les échantillons abattus à 6 et 7 mètres n'étaient pas gravement détériorés. A cette distance, la dispersion est telle que 3 ou 4 plombs seulement touchent l'insecte visé de profil.

Plusieurs fois, les insectes poursuivis sont allés se réfugier sur les arbres. Les Criquets pèlerins solitaires se tiennent généralement dans les endroits dégagés, mais n'évitent pas systématiquement le voisinage des arbres.

D'un point de vue plus général, on remarquera que, sauf dans l'Aguerguer, les Criquets pèlerins se rencontraient dans chaque région là où la végétation herbacée était la plus fraîche et la plus abondante, mais n'étaient pas présents partout où ces conditions étaient réalisées.

Une observation intéressante sur la migration des solitaires à des distances moyennes peut être tirée des faits constatés dans l'Akchar SW., les 16 et 17 novembre. On a vu que dans cette région à végétation diffuse, les plantes annuelles commençaient sérieusement à jaunir et même à se dessécher dans la partie orientale (où la couche de sable mouillé se trouvait à 50 cm. de profondeur ou plus) et qu'elles devenaient progressivement plus fraîches dans la partie occidentale (pays bien vert, sable mouillé à partir de 20 cm. de profondeur environ). *Schistocerca gregaria* y était réparti ainsi, de l'est à l'ouest :

- 17 novembre : Larves nombreuses des 2, 3, 4, 5^e âges. Vu aucun adulte ;
- 16 novembre (soir) : Larves assez nombreuses des 1, 2, 3, 4^e âges. Vu 12 adultes (en état de pondre) ;
- 16 novembre (matin) : Quelques jeunes larves des 1 et 2^e âges. Vu 5 adultes (en état de pondre).

Il est permis de supposer que les adultes avaient abandonné, après y avoir pondu, la région qui commençait à se dessécher, pour se dé-

placer vers un pays arrosé, soit plus abondamment, soit depuis moins longtemps, où ils ont pu continuer à se reproduire. Leur première descendance devait, par la force des choses, attendre sur place de devenir ailée. La position des plus jeunes larves n'allait pas manquer de devenir critique.

Parasites. L'autopsie n'a permis de découvrir qu'une seule femelle (mars 1938, oued Md Maouloud) attaquée par des parasites internes (plusieurs larves de diptères). (1).

Les **prédateurs**, au contraire, semblent jouer un rôle important et doivent réduire fortement le nombre des acridiens, surtout quand la diapause imaginale se prolonge. On voit couramment les lézards et les oiseaux se livrer à la chasse.

Parmi les oiseaux il s'agit surtout du « Sirli des déserts » ou *Alaemon alaudipes alaudipes* Desf., dont je dois la détermination à l'amabilité du Dr G. BOUET, qui m'a rappelé aussi qu'une sous-espèce des îles du Cap Vert a déjà été signalée comme acridophage par ALEXANDER.

CHAPITRE IV

CONSIDERATIONS GÉNÉRALES ET CONCLUSIONS

Aire d'habitat permanent.

Dans l'Afrique nord-équatoriale, cette aire semble devoir être divisée en deux parties d'importance très inégale. La partie essentielle, massive, est une zone s'étendant à travers tout le continent entre les 17° et 20° parallèles (ZOLOTAREVSKY, 1934/b) et coïncidant plus ou moins avec la zone climatique sahélo-saharienne. L'autre partie, qui est le Sahara proprement dit (1), ne comprend que des stations largement dispersées et peut-être instables (2).

A son extrémité occidentale, où l'aire d'habitat atteint le bord même de l'Océan, seules les limites N. et S. sont à déterminer.

(1) La détermination des diptères capturés dans la région n'a pas encore pu être faite.

(1) La présence de *Sch. gregaria* ph. *solitaria* en plein Sahara a été mise en évidence par les trouvailles de Th. MONOD et de FINOT (L. CHOPART *in* SEURAT, 1934) et surtout par les recherches de VOLKONSKY (1937).

(2) B. ZOLOTAREVSKY (1934/b) distingue, au nord de la zone continue pré-désertique méridionale occupée par l'espèce, des stations incluses comme des îlots dans le Sahara proprement dit.

La limite méridionale se placerait vers le 18°30 lat. N. La station littorale de Mrakeb (Bilaouak) a quelques chances de n'être pas trop éloignée de la limite réelle, si on considère que c'est également vers cette latitude (18°30) qu'on observe un changement du climat et de la végétation (Z. et M., 1938/a, p. 50). L'intérieur du pays n'a pas été visité au sud du 19° parallèle, mais tous les renseignements qu'on possède sur la région située au nord de l'Aouker du Trarsa, incitent à supposer que, dans l'hinterland, *Sch. gregaria* s'étend également jusqu'au 18°30 au moins.

On peut considérer le 20° parallèle comme la limite septentrionale de la partie massive de l'aire. Plus au N., les stations s'éparpillent et à l'époque de nos recherches se sont montrées très instables. Ainsi qu'il a été dit dans le précédent rapport (1938/a), on a l'impression d'assister à un étirement de l'aire vers le N. le long du rivage. Elle atteint au moins Villa Cisneros (23°30). Au delà de ce point, un seul spécimen a pu être découvert.

Répartition et types d'habitats.

L'espèce peut évoluer et se reproduire sur des stations extrêmement différentes quant au sol, au relief et à la végétation. Chaque type d'habitat : régions accidentées avec leurs oueds, regs, dunes, diverses formations littorales, ont leurs caractéristiques propres et des possibilités biologiques très différentes.

Mais si toutes les stations peuvent convenir à *Sch. gregaria* pour accomplir son évolution complète, quand elles ont reçu suffisamment de pluie, toutes ne sauraient assurer la conservation de l'espèce durant les périodes sèches. Il semble donc qu'il faille distinguer des **stations de conservation**, qui seraient simplement celles où la végétation se maintient le mieux, c.-à-d. celles où l'eau est le mieux collectée. A ce point de vue, sont intéressantes avant tout les vallées des massifs rocheux (d'Akjoujt et d'Atar), à condition que les dépressions ne soient ni trop boisées ni trop argileuses. Des conditions favorables se retrouvent dans les régions de pénéplaine à surface suffisamment tourmentée et sur les collines littorales, tandis qu'en pays de sol homogène, reg alluviaux et surtout dunes, l'espèce ne semble pas pouvoir traverser les périodes défavorables.

Morphologie, Coloration.

Tous les Criquets pèlerins, à l'époque des recherches, appartenaient à la phase *solitaria* et leurs caractères étaient sensiblement les mêmes que ceux décrits par d'autres auteurs pour la même phase, notamment par M. VOLKONSKY (1937) dans le sud-algérien.

Dans une même région, on peut observer de légères variations dans les proportions du corps, variations qui accentuent ou diminuent le

caractère solitaire de la population. Ce phénomène intervient en l'absence de l'accumulation et s'explique par des réactions au milieu extérieur, signalées déjà par B. ZOLOTAREVSKY.

On peut aussi remarquer des différences entre les criquets habitant le Sahara atlantique et ceux de la zone sahélo-saharienne. Les premiers ont une coloration plus foncée et la taille moyenne des mâles est plus faible.

Certains auteurs ont signalé que la coloration de l'angle intérieur des ailes apparaît chez plusieurs espèces avec la maturité sexuelle des criquets de la phase solitaire. Nos observations confirment parfaitement encore une fois ce fait chez *Sch. gregaria* en Mauritanie.

La coloration des larves était uniforme, comme c'est de règle dans la phase solitaire, et jaune ou verte, en rapport avec la végétation.

Cycle de reproduction.

Si nous avons insisté sur la distinction qui s'impose entre les parties méridionales et septentrionales de l'aire d'habitat, c'est que les Criquets pèlerins, dont la maturité sexuelle est sous la dépendance directe des conditions météorologiques, ne s'y reproduisent pas de la même façon.

Dans la zone sahélo-saharienne, qui est atteinte tous les ans, au moins partiellement, par les pluies d'été, l'espèce se reproduit tous les ans, pendant et à la suite de ces pluies. Malgré une lacune dans les observations, nous avons été amenés à admettre qu'il peut y avoir deux générations estivales de juillet à novembre. La reproduction peut se poursuivre en hiver et alors la diapose à l'état imaginal se trouverait restreinte au printemps (mai et juin, au moins).

Dans le désert proprement dit, il ne semble pas que la reproduction soit assurée tous les ans, ce qui expliquerait l'instabilité des stations. On a des preuves que les criquets peuvent s'y reproduire en hiver (« tifeski » = janvier, février, mars) mais rien ne prouve qu'ils ne puissent le faire en été, dans le Tasiast du moins. A mesure qu'on avance plus au nord, les basses températures hivernales et les vents qui, en été, anihilent l'effet de la plupart des pluies qui pourraient survenir en cette saison, doivent gêner la reproduction et restreindre son époque au printemps.

Les fluctuations de la population.

Les fluctuations de la population sont particulièrement intéressantes en ce qui concerne la recherche des foyers gregarigènes (UVAROV, 1936 et ZOLOTAREVSKY, 1936).

La partie subdésertique de l'aire montre des oscillations très accusées qui correspondent bien aux variations des conditions climatiques. A la

suite d'une période de pluies déficientes en 1936, l'espèce n'était représentée que par quelques individus extrêmement rares dans la région d'Akjoujt. En 1937, les pluies estivales importantes ne sont survenues qu'avec le mois d'août et, à la fin de septembre, les Criquets pèlerins étaient déjà communs. Leur nombre s'est encore accru en novembre et ils s'étaient répandus sur tous les types d'habitat, en occupant les régions où auparavant ils étaient introuvables. La population s'est rapidement éclaircie durant la période sèche du début de 1938, sans atteindre cependant l'extrême rareté notée en 1936. Lors de la saison des pluies de 1938, l'espèce serait de nouveau devenue très commune.

Au Sahara proprement dit, en territoire espagnol comme en territoire français (Tasiast et Souhel et Abiodh), les observations permettent difficilement de se faire une idée du comportement de l'espèce. On y rencontre la plupart du temps des isolés et, si l'on découvre une station où les criquets sont plus nombreux et parfois accusent même des indices de reproduction, on retrouve par la suite cette station entièrement désertée. Nous avons, par exemple, rencontré des stations de Criquets pèlerins dans le Tasiast occidental en janvier 1937 et depuis nous y sommes retournés trois fois sans en pouvoir découvrir la moindre trace, malgré qu'il eût plu et que la végétation n'eût pas souffert.

Le rendement des pontes doit être très variable. On vient de voir un exemple où la présence des femelles en état de pondre n'a pas moins été suivie de la disparition de l'espèce. Il y a des types d'habitats où il est légitime de supposer que la mortalité doit être énorme ; ce serait le cas des dunes où les œufs et les larves sont extrêmement exposés à l'attaque des prédateurs, Ténébrionides et Lézards, qui abondent dans ces terrains de chasse facile.

Migrations des solitaires (1).

Il paraît incontestable que les Criquets pèlerins peuvent effectuer des déplacements de l'ordre de dizaines de kilomètres. On a vu, en effet,

(1) On pourrait classer ainsi les migrations des solitaires :

— les *petites* migrations, observées notamment chez *Locusta migratoria capito*, actuellement classiques, les insectes franchissant des distances allant d'une centaine de mètres à 1 ou 2 kms (ZOLOTAREVSKY, 1938/a) ;

— les *moyennes*, dont il s'agit ici, démontrées par des expériences dans l'Inde (RAMACHANDRA RAO). Les déplacements, de quelques dizaines de kms (sauf dans le cas de mosaïque de climats tranchés) auront, pour les bons voiliers, la signification biologique sensiblement du même ordre que les petites migrations pour les autres espèces ; recherches de conditions plus favorables et peuplements de nouvelles stations sous le même climat ;

— les *grandes* migrations supposant des déplacements de centaines de kms et permettant aux insectes de changer carrément de grandes régions climatiques.

L'existence de tels déplacements a été établie jusqu'ici dans l'Inde (RAMACHANDRA RAO) plutôt par déduction que par des observations directes.

que des points où l'espèce est confinée en période sèche elle se répand sur de vastes surfaces. Les adultes doivent se rendre sur les taches qui viennent d'être arrosées de la même façon que le gibier et les hommes avec leurs troupeaux. Les Criquets pèlerins solitaires nomadiseraient pour ainsi dire. Dans les dunes de l'Akchar SW. on a vu ainsi une aire de ponte en voie de dessèchement abandonnée par les adultes qui, laissant leurs larves dans des conditions précaires, ont dû regagner les régions plus vertes, distantes de 20-30 kilomètres, où ils pouvaient continuer à se reproduire.

En ce qui concerne les migrations de plus grande amplitude observées aux Indes par RAMACHANDRA RAO (1938) aucun fait n'est encore venu affirmer leur existence en Mauritanie. Au contraire, nous n'avons pas pu constater d'échange de populations entre les régions à pluie estivales et celles à pluies hivernales auquel nous avions cru devoir nous attendre (*in* ZOLOTAREVSKY, 1938/b). Jusqu'à présent les fluctuations du nombre des acridiens semblent indépendantes les unes des autres.

L'existence d'une aire grégarigène occidentale.

Trois séries d'arguments incitent à l'admettre :

1°) **L'étude de la marche des invasions.** — Déjà J. KÜNCKEL D'HERCULAI désignait le Sahara occidental comme le point de départ des vols des *Sch. gregaria*. La façon dont a débuté, en 1927, la dernière invasion du Maroc a apporté de nouveaux arguments à l'appui de cette hypothèse (P. R. RÉGNIER, 1931 ; B. P. UVAROV, 1933 et 1935, p. 48). (1).

2°) **Les conceptions théoriques** concernant les caractères généraux des foyers de *Sch. gregaria*, appuyées par les analogies avec ses aires grégarigènes déjà reconnues.

« Les conditions d'existence des *Sch. gregaria* sur ses stations actuelles sont précaires ». « L'espèce s'y reproduit en une seule génération annuelle, même pendant les années d'une pluviosité exceptionnellement abondante pour ces régions (sahariennes et nord-sahéliennes) ». (ZOLOTAREVSKY, 1936, p. 5). Le premier facteur de la pullulation est l'augmentation du nombre des générations, d'où résulte non seulement une multiplication autant de fois plus rapide, mais une réduction de la mortalité des imagos immatures très importante (2).

(1) Pour un bref historique, voir R. PASQUIER, 1939, p. 48.

(2) Il est très délicat d'apprécier dans la nature la mortalité durant le développement de l'œuf à l'adulte, mais il est facile de voir la rapidité avec laquelle diminue le nombre d'adultes qui attendent les conditions nécessaires pour la reproduction et qui, en quelques mois, peuvent devenir aussi rares que leurs parents.

L'extension de la période de reproduction exige la prolongation des périodes pluvieuses, or, dans les régions arides où vit le Criquet pèlerin, ce phénomène ne peut se produire qu'en cas de chevauchement de deux climats caractérisés par des périodes de pluies distinctes et pouvant parfois se juxtaposer. D'autres fois, l'une d'elles ou toutes les deux peuvent être déficientes ou nulles, d'où une très grande instabilité du climat, ce qui est encore un caractère essentiel des stations grégorigènes. (ZOLOTAREVSKY, 1936). Le chevauchement du climat tropical et du climat tempéré est surtout sensible en bordure des continents car à l'intérieur de ceux-ci s'interpose une ceinture très aride, pratiquement « sans climat ».

La situation de la Mauritanie la place amplement dans les conditions requises et sa position symétrique par rapport à l'aire grégorigène, déjà reconnue sur la mer Rouge (H. B. JOHNSTON, puis MAXWELL-DARLING, 1936), est faite pour frapper l'esprit, bien que, comme nous l'avons montré en parlant du climat, on ne saurait négliger des différences importantes, bien que secondaires.

La Mission s'est efforcée d'approfondir les connaissances trop générales qu'on possédait sur les conditions écologiques en Mauritanie et au Sahara Espagnol et, dès le premier voyage, le chef de la Mission a pu conclure à l'existence très probable de foyers grégorigènes en Mauritanie (ZOLOTAREVSKY et MURAT, 1938/b).

3°) **Observations directes** sur la biologie des *Sch. gregaria* dans les confins atlantiques. Cette étude, qui a pour objet de délimiter les foyers et de comprendre leur fonctionnement, ne peut avancer véritablement qu'en tant que les conditions climatiques, si variables dans cette contrée, se prêtent à la réalisation des expériences naturelles de pullulations incomplètes, en attendant de provoquer le passage définitif dans la phase grégaire et le déclenchement de l'invasion.

B. ZOLOTAREVSKY et moi-même avons déjà mis en évidence la possibilité de la reproduction hivernale sur le littoral, fait important dans une région où le régime des pluies estivales, tout en allant en s'atténuant vers le nord, domine, ou au moins égale en importance, l'influence du régime tempéré à pluviosité hivernale.

En 1938, j'ai constaté que, dans certaines conditions *Sch. gregaria* peut également se reproduire en hiver dans l'hinterland, en pays sahélo-saharien (Adrar de Mauritanie).

En été 1937, P. MALZY et moi-même avons pu observer une très rapide augmentation de la population de *Sch. gregaria* dans la région d'Ak-joujt et l'apparition de cette espèce dans toute la zone entre les 18°30 et 20°, même dans les régions, où auparavant elle était introuvable. Si ce début de pullulation a travers deux générations estivales n'a pas été suivi d'une génération hivernale, c'est parce que, supposons-nous, la

pluie hivernale est tombée trop tôt, pour que la nouvelle génération, à peine adulte, ait pu, à sa faveur, mûrir ses produits génitaux.

Le fait que la reproduction est possible en diverses saisons, ce qui n'a pas lieu dans le reste de l'aire d'habitat de la ph. *solitaria*, les rapides accroissements du nombre des criquets sur des stations d'étendue limitée ainsi que le peuplement de vastes surfaces auparavant inhabitées, sont des arguments de poids qui viennent s'ajouter aux présomptions théoriques.

Essais de délimitation de l'aire et la localisation des foyers.

Il serait indispensable auparavant de connaître en détail le mécanisme du passage de la ph. *solitaria* à la ph. *gregaria*, or les notions qu'on possède actuellement sur ce phénomène sont encore incomplètes et discutées, même pour les foyers dont le fonctionnement a pu être observé, ou inapplicables, sans contrôle préalable, à la Mauritanie, qui, on l'a vu, présente une originalité climatique notable.

Si nous avons déjà acquis quelques connaissances concernant le comportement de la phase solitaire de *Schistocerca gregaria* dans la zone sahélo-saharienne (particulièrement dans l'Inchiri, en Mauritanie occidentale), l'interprétation des faits devient plus délicate quand il s'agit de la population du Sahara occidental proprement dit. Dans le premier cas, nous avons vu des Criquets pèlerins, tantôt extrêmement rares et cantonnés sur des stations particulières, tantôt nombreux et se répandant partout, mais toutes ces variations étaient logiquement liées aux changements météorologiques, presque saisonniers à cette latitude.

Ainsi que l'a écrit B. ZOLOTAREVSKY (1938/b), c'est dans la partie septentrionale de cette zone que se situeraient les foyers grégariques. Les conditions climatiques y sont très irrégulières, sans cependant devenir aussi sévères que dans la zone désertique proprement dite. La saison des pluies estivales y conserve une certaine importance (précipitations dépassant parfois 200 mm) et une certaine constance (malgré les variations de 1 à 5 de la hauteur des précipitations). Les incursions du régime tempéré n'y sont pas aussi fréquentes que plus au nord, mais elles peuvent y amener des pluies hivernales tout aussi importantes.

Dans cette aire grégarique, qui longerait approximativement le 19°30 lat. N., on rencontre 3 points remarquables par leur relief qui favorise la concentration de l'humidité et la formation de stations privilégiées, indispensables pour l'accumulation des acridiens et le passage de l'espèce dans la phase grégaire (UVAROV, 1936). Ces points sont les collines littorales de la région du Cap el Freh, la partie accidentée de l'Inchiri, autour d'Akjoujt et peut-être l'Adrar de Mauritanie (*pro-parte*). Il est

difficile de fixer une limite orientale; car la pénétration de l'influence océanique dépasse la contrée prospectée.

Au nord du 20° parallèle, en zone déjà saharienne, quoique du type atténué (MAIRE, 1938/b, p. 332), la répartition de *Schistocerca gregaria* nous a toujours apparu très capricieuse, le fait est probablement en relation avec les conditions météorologiques, en général peu propices à l'espèce.

On est amené à se demander si ces conditions précaires durent toujours. Nous avons eu des occasions de visiter certaines régions lorsqu'elles avaient été assez bien arrosées, mais d'après ce que nous savons du climat du Sahara occidental, on peut s'attendre à des années où les fortes pluies sont beaucoup plus généralisées, véritables années de prospérité, paraît-il, où le bon pâturage est assuré pour une année ou davantage (le Zemmoul aurait particulièrement la propriété de profiter très longtemps d'une précipitation abondante).

On peut hésiter à admettre que, durant une de ces périodes de riches pâturages, la pullulation et la formation des vols aient le temps de se produire en partant de rares solitaires se perpétuant sur place. Il y a lieu de croire, en effet, que pendant les périodes de sécheresse, l'espèce se trouve complètement éliminée sur de grandes superficies. De plus, si cette partie du Sahara est atténuée, elle le doit surtout à ses basses températures et à la moindre siccité de son atmosphère, plutôt qu'à la fréquence des précipitations, or chaque génération nouvelle de *Sch. gregaria* demanderait une pluie pour humecter le sol en surface. Enfin, bien que nous sachions que des vols de Criquets pèlerins se sont reproduits dans le Sahara Espagnol et le Maroc méridional (RÉGNIER, 1931 ; UVAROV, 1933), les températures relativement basses à l'époque qui est le plus souvent pluvieuse, doivent ralentir considérablement la pullulation de la phase solitaire.

Il est en revanche presque certain que si, lors de l'émigration des grégaires formés dans les foyers de la zone Sahélo-saharienne, le Sahara occidental a bénéficié de bonnes pluies, il peut offrir aux premiers vols des étendues illimitées pour la multiplication. En attendant donc d'augmenter nos connaissances, on est fondé à soupçonner le Sahara espagnol de constituer une « aire de migrations primitives de la phase grégaire » (1).

(1) D'après la définition de B. ZOLOTAREVSKY, 1938/a.

RÉSUMÉ

Nous avons cherché à compléter la **description générale du Saharâ occidental**. Au point de vue géologique nous avons montré notamment que la connaissance de la série littorale sédimentaire permettait de schématiser le relief actuel du Sahara océanique. Après avoir exposé les conditions météorologiques dans lesquelles s'est déroulée la prospection, nous avons essayé de situer le climat particulier de la région explorée dans l'ensemble climatique de l'aire africaine de *Schistocerca gregaria*. L'étude de la végétation, qui dans la région qui nous intéresse dépend autant des facteurs édaphiques que des facteurs climatiques, fournit enfin les données les plus tangibles sur les conditions écologiques de la contrée.

Les circonstances dans lesquelles on a observé les Criquets pèlerins ont fait l'objet d'une description assez détaillée.

Puis nous avons étudié la **morphologie** des individus capturés qui tous appartiennent à la phase *solitaria*, mais accusent de petites différences structurales d'une génération à l'autre. Occasionnellement nous avons pu faire des mensurations de cadavres de Criquets grégaires, vestiges de la dernière invasion.

Les **observations biologiques** permettent les conclusions suivantes.

L'aire d'habitat permanent de la phase solitaire en Mauritanie occidentale atteint, vers le S., le 18°30 et, vers le N., au delà du 20° parallèle, elle se restreint de plus en plus dans le voisinage de l'Océan en se prolongeant au moins jusqu'au 23°30.

Dans la partie méridionale de cette aire, correspondant à la zone sahélo-saharienne, la population de *Schistocerca gregaria* subit des fluctuations très fortes, mais en relation avec les conditions climatiques qui lui permettent de se reproduire au moins tous les étés. La reproduction est aussi, occasionnellement, possible en hiver. Les surfaces occupées par l'espèce sont très variables et elle peut évoluer sur des types de stations très différents ; toutefois elle ne semble pouvoir persister, durant les périodes de sécheresse, que dans les régions à végétation contractée.

Dans la partie septentrionale de l'aire d'habitat, dans le Sahara occidental à climat purement désertique quoique atténué, les stations de *Sch. gregaria* ont donné l'impression, par leur dispersion et leur instabilité durant les années de prospection, que les conditions qui règnent dans la contrée sont défavorables à l'espèce.

Les observations de la Mission incitent à admettre l'existence de migrations moyennes (de l'ordre de dizaines de kms) chez les individus de la phase solitaire, mais de plus grands déplacements restent problématiques.

Une série d'arguments permet d'affirmer l'existence d'une **aire grégari-gène occidentale**, qui se placerait dans la zone prédésertique, en englobant en particulier les collines littorales vers le 19°30 et la région d'Akjoujt.

Le sahara occidental pourrait être le siège d'une rapide multiplication des premiers vols formés sur les foyers grégari-gènes présumés.

Alger, avril 1939.

Travaux du Comité d'Etudes de la Biologie des Acridiens, N° 29.

Ouvrages cités

1924. BRAUN-BLANQUET et MAIRE (R.). — « Etudes sur la végétation et la flore marocaines ». *Mém. Soc. Sciences. Nat. Maroc.*, VIII, 1^{re} part.
1935. CHEVALIER (Aug.). — « Les îles du Cap Vert. — Flore de l'Archipel ». *Rev. Bot. appl. et Agr. trop.*, T. XV, pp. 733-1.090.
1911. CHUDEAU (R.). — « Note sur la Géologie de la Mauritanie ». *Bull. Soc. Géol. Fr.*, pp. 413-428.
1934. EMBERGER (L.) et MAIRE (R.). — « Tableau phytogéographique du Maroc », 1^{re} part. *Mém. Soc. Sc. Nat. du Maroc*, XXXVIII.
1911. FONT Y SAGUÉ (Abbé N.). — « Les formations géologiques du Rio de Oro ». *Bull. Soc. Géol. Fr.*, p. 212.
- 1938/a. MAIRE (Dr R.). — « Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord ». Fasc. 26. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, T. XXIX, pp. 403-458.
- 1938/b. — « La flore et la végétation du Sahara occidental », vol. VI de la *Soc. de Biogéographie*. Paris, p. 325-334.
1935. MAIRE (Dr R.) et WILCZEK (E.). — « Sur la végétation du Sahara occidental ». *C. R. Ac. Sciences*. T. 200, p. 1908-1910.
1920. MARTONNE (Emm. de). — « Traité de Géographie physique ». Paris.
1936. MAXWELL-DARLING (R. C.). — « The outbreak centres of *Schistocerca gregaria* Forsk., on the Red Sea Coast of the Sudan ». *Bull. of Entom. Research*. Vol. 27 pt 1. Londres.
1936. MONOD (Th.). — « Essai de synthèse structurale de l'ouest Saharien ». *Bull. Museum d'Hist. Nat. Paris*.
- 1938/a. — « Notes botaniques sur le Sahara occidental et ses confins sahéliens ». Vol. VI de la *Soc. de Biogéographie*. Paris, p. 351-374.

- 1938/b. — « Remarques générales », *id.*, p. 376-406.
1937. MURAT (M.). — « La végétation du Sahara occidental en Mauritanie ». *C. R. Ac. Sciences*. T. 205, p. 338.
- 1939/a. — « La végétation du Sahara occidental en zone espagnole ». *C. R. Soc. de Biogéographie*. (sous presse).
- 1939/b. — « L'Agriculture dans le Sahara occidental ». *Rev. Bot. Appl. et Agr. Trop.* (à paraître).
1939. PASQUIER (R.). — « Le problème Acridien dans le monde ». *L'Agric. Rev. Ass. anc. Elèves Inst. Agr. Algérie*. N°s 75 et 76.
1935. PERRET (R.). — « Le Climat du Sahara ». *Ann. Géographie* p. 162-186.
1934. RAMACHANDRA-RAO (Y.). — « The life cycle, particularly sexual maturation in relation to climatic and other factors and method of study ». *Proc 3d Int. Locust Conf.*, Appendix II, *Londres*.
1938. — « A further note on studies of migration among the solitaries of locusts in N.W. India, 1936-1938 ». *C. R. 5^e Conf. intern. Rech. Antiacridiennes*, N° 22. *Bruxelles*.
1931. RÉGNIER (P. R.). — « Les invasions d'Acridiens au Maroc de 1927 à 1931 ». *Dir. génér. d'Agric. Rabat*.
1934. SEURAT (L. G.) et collaborateurs. — « Etudes Zoologiques sur le Sahara central ». *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. N.*, N° 4.
1933. UVAROV (B. P.). — « The locust outbreak in Africa and Western Asia in 1925-31 ». *Econ. adv. Counc. Comm. Locust. Contr.*, *Londres*.
1935. — « The locust outbreak in Africa and Western Asia in 1934. *id.*
1936. — « Biological and Ecological basis of locust phases and their practical application ». *Proc. 4 th. Int Locust. Conf.* Appendix VII, *Le Caire*.
1937. VOLKONSKY (M.). — « *Schistocerca gregaria* Forsk. ph. *solitaria* dans le Sud Algérien ». *C. R. Soc. Biol.*, 126, pp. 1125-1128.
- 1934/a. ZOLOTAREVSKY (B. N.). — « Aires grégariques et facteurs de transformation de la phase solitaire des Acridiens migrants dans la phase grégaire ». *Proc. 3d Int. Locust Conf.* App. I, *Londres*.

- 1934/b. — « Rapport préliminaire sur l'action de la Mission d'Etudes de la Biologie des acridiens en 1932 », id., app. XXII.
1936. — « Etude de la phase solitaire des Acridiens dans les aires et foyers grégarigènes », *Proc. 4 th Int. Locust. Conf., App. XXVII. Le Caire.*
- 1938/a. — « Les subdivisions des aires grégarigènes et leur rôle dans la transformation des phases », *C. R. 5^e Confér. intern. Rech. Antiacridiennes. N° 25. Bruxelles.*
- 1938/b. — « Fonctionnement de la Mission française d'études de la Biologie des Acridiens en 1936-1938 », id., N° 38.
- 1938/a. ZOLOTAREVSKY (B. N.) et MURAT (M.). — « Rapport scientifique sur les recherches de la Mission d'Etudes de la Biologie des Acridiens en Mauritanie (A.O.F.). 1^{re} Mission 1936-37 ». *Trav. C. E. B. N., N° 19 ; Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N., T. XXIX, p. 29-103.*
- 1938/b. — « Divisions naturelles du Sahara et sa limite méridionale », *Vol. VI de la Soc. Biogéographie, pp. 335-350. Paris.*

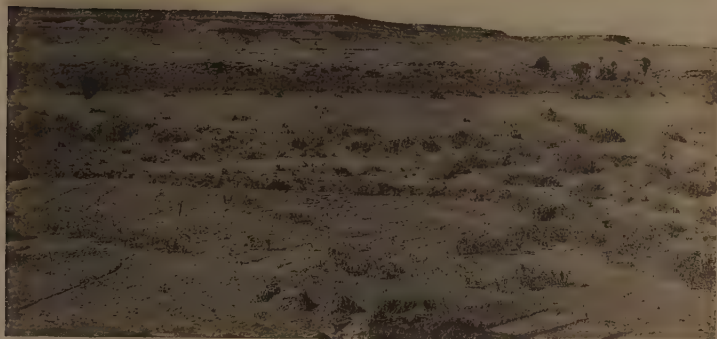
PLANCHE XII

Les aspects de la partie NW du Sahara espagnol.

Photo. 17. — Vallée de la Séguet el Hamra à El Aïoun ; vue de la terrasse intermédiaire de sa rive gauche (méridionale). Au premier plan, des cultures irriguées par l'eau des sources. En son milieu, le fond de la vallée est salé, rouge et dénudé, mais de chaque côté on aperçoit des fourrés assez épais de *Tamarix gallica* (Tarfa), *Nitraria retusa* (Guerzim) et *Limoniastrum ifniense* (Zeyat). Au fond et à droite, on distingue un groupe de palmiers dattiers. Au fond : les terrasses de la falaise septentrionale : le premier seuil en lumachelle dure est immédiatement derrière la ligne broussailleuse. (20 juillet 1938).

Photo. 18. — Tadmest. Hamada de grès entrecroisés avec de légères dépressions appelées grarats, occupée par des fourrés de *Rhus oxyacantha* (Djédari) au centre desquels on découvre souvent un petit champ d'orge. Autour des arbustes, c'est un anneau de broussailles : *Lycium intricatum* (Rardeq), *Euphorbia Echinus* (Darmous), *Atriplex Halimus* (Guétaf), *Salsola gymnomaschala* (Lassal), etc... Sur la hamada, c'est la steppe où prédomine *Salsola tetrandra* (La°rad). (24 juillet 1938).

Photo. 19. — Imrikli el Abiodh, région d'Aoukhifret. Grarat d'un autre type, avec des arbres dispersés d'*Acacia Raddiana* (Talah) et quelques buissons d'*Atriplex Halimus* (Guétaf). Chaumes d'orge datant de 1937. Touffes de *Salsola foetida* (Rassel), *Haloxylon tamariscifolium* (Remth) et de *Nucularia Perrini* (Askaf). (3 août 1938).



Phot. 17.



Phot. 18.



Phot. 19.

Bouan, Imp.

ANNEXE I. — Termes géographiques locaux.

Les noms propres géographiques du territoire espagnol sont écrits en tenant compte de la valeur *française* des lettres et leur orthographe peut donc différer de celle adoptée par les espagnols. Nous avons évité de donner au Sahara espagnol de nom de Río de Oro qui ne s'applique strictement qu'à la baie au bord de laquelle est située Villa Cisneros.

Presque tous les noms qui suivent appartiennent au dialecte hassania, sauf barkhane qui, bien que compris dans cette liste, n'est pas local.

Selon l'initiative de Th. MONOD (« Méharées » 1937) nous n'employons pas les pluriels arabes, mais ajoutons simplement un « s » à la forme du singulier.

Aftout : « plaine étroite et allongée, limitée par des chaînes de dunes » (GRUVEL et CHUDEAU, 1909, p. 41).

Aïn (pl. Aïoun) : source.

Barkhane : dune vive en croissant. (Mot d'origine asiatique, adopté par le langage scientifique, mais, bien entendu, ignoré des maures).

Bir (pl. Biar) : puits profond (>10 m.).

Dhaya (pl. Dhaï) : dépression à fond colmaté formant, après une pluie, une mare temporaire.

Gara (pl. Gour) : « colline basse tabulaire », (MAIRE, 1933, p. 16).

Gouéra : diminutif de « gara », sert à former, il semble bien, le mot Aguerguer.

Grarat (p^l. graïr) (se prononce « grara » ; dans les mots composés « graret ») : dépression de dimensions généralement assez limitées et se distinguant du reste du pays par sa végétation plus abondante. Beaucoup de grarats sont cultivables. Sens algérien de « daya ».

Guelb (pl. glébatt) : pilon rocheux plus ou moins isolé.

Haci (pl. hacian) : puits peu profond (<10 m.).

Hamada : les maures n'emploient ce terme qu'en parlant de la Hamada de Tindouf et confondent avec les regs, les surfaces où affleurent les couches horizontales gréseuses et calcaires, communes sur le littoral ou dans l'Adrar de Mauritanie.

Hofrat : vaste dépression.

Ogla (pl. Agueït) : lieu où l'on creuse de petits puits (hacian ou aïoun) pour atteindre une nappe d'eau peu profonde.

Rabat : région parsemée de barkhanes.

Rébia : voir annexe II.

Reg ou selon la prononciation hassania « rag » : plaine à surface graveleuse ou caillouteuse, terme servant à désigner des terrains de structures très différentes (cf. Th. MONOD, 1936, p. 375).

Zemlat (pl. *Zemmoul* ?) : plateau bas, mal délimité, à surface de reg.

On trouvera des listes plus complètes de termes géographiques sahariens : R. MAIRE « Etude sur la flore et la végétation du Sahara central » (Mémoire Soc. Hist. Nat. Af. Nord, 1933, p. 15 ; Th. MONOD « *Meharées* » (Paris, 1937, p. 297), et en ce qui concerne plus spécialement la Mauritanie : GRUVEL et CHUDEAU « *A travers la Mauritanie occidentale* » (Paris, 1909, p. 4).

ANNEXE II. — Supplément à la « liste des principales plantes accompagnées de leurs noms indigènes » parue en annexe II dans le rapport précédent (B. ZOLOTAREVSKY et M. MURAT, 1938/a, pp. 96-101).

Abréviations : A., arbre ; a., arbuste ; b., buissons ; pb., petit buisson ; ép., épineux ; lat., plante à latex ; Gr., Graminée ; Sals., Salsolacée.

<i>Aizoon canariense</i> L.	Tezzé.
<i>Antirrhinum ramosissimum</i> Coss. et Dur. ; pb., ép...	Gâdem.
<i>Asparagus altissimus</i> Munby ; pb.	Sekoun.
<i>Atriplex mauritanica</i> Boiss. et Reut. ; pb.	Erghal.
(= <i>A. parvifolia</i> Lowe non Kunth.).	
<i>Bubonium</i> (<i>Asteriscus</i>) <i>odorum</i> (Schousb.) Maire, pb., (comme <i>B. (Asteriscus) graveolens</i>)	Tafsa.
<i>Chenolea canariensis</i> Moq. ; pb. Sals.	Lekhbèra.
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Sa ⁿ d.
<i>Danthonia Forskahlei</i> (Vahl.) Trin. ; Gr.	Lègseiba ?
Si oui, cette plante aurait le même nom que les roseaux (<i>Phragmites</i> sp.).	

<i>Euphorbia balsamifera</i> Ait. var <i>Rogeri</i> (N. E. Br.) Maire. a. lat. du Maroc austro-méridional garde le nom d'.....	Ifernane.
comme <i>E. b. ssp. sepium</i> (N. E. Br.) Maire. de la zone sahélienne, ou bien il est confondu avec <i>Euph. regis Jubae</i> ; espèce assez peu différente.	.
<i>Euphorbia Echinus</i> Coss. et Hook. ; b. cactiforme lat. ep.	Darmous.
<i>Euphorbia regis Jubae</i> Webb. a. lat. du Maroc méridional, diffère très peu d' <i>Euph. balsamifera</i> ou « Ifernane »	Afdir.
<i>Frankeia</i> spp. ; pb.	Lemlifé.
<i>Gymnosporia senegalensis</i> Lamk. ; a. ep. (= <i>Celastrus senegalensis</i> Loesener).	Boukh'al.
<i>Inula Lozanoï</i> Caball., pb. (confusion avec <i>Pulicaria undulata</i> (L.) (D.C.).	Liina.
<i>Juncus maritimus</i> L. (vulg. « Junc »).....	Smar.
<i>Limoniastrum ifniense</i> (Caballero) Font. Over. ; a...	Zeiat.
<i>Limonium Beaumierianum</i> (Coss.) Maire	Garsa.
— ses fleurs bleues	Azatim.
<i>Limonium Chazaliei</i> (Boiss.) Maire, pb.	Hachân.
<i>Limonium tuberculatum</i> (Boiss.) O. Kuntze, pb.	Terkez (?)
<i>Muratina Zolotarevskyana</i> Maire, pb. Sals., confondu avec <i>Salsola foetida</i> , auquel il ressemble beaucoup, sous les noms de	Rassel ou Jil.
<i>Pennisetum mollissimum</i> Hochst. ; Gr.	Télémit.
<i>Periploca laevigata</i> Ait. ; b.	El Halab.
<i>Phragmites communis</i> Trin. Gr. (vulg. « roseau »). (voir <i>Danthonia</i>)	Larich. ou Legsaïba.
<i>Pituranthos scoparius</i> (Coss. et Dur.) Benth. et Hook. et <i>P. intermedius</i> (Chev.) Maire ; pb.	El Guézah.
<i>Polycarpea nivea</i> Webb., pb.	Kotekta.
<i>Retama raetam</i> Forsk. ; a. du Sahara septentrional.. (= <i>Genista raetam</i> Webb.) Au Sahara méridional le même nom est donné à <i>Leptadenia pyrotechnica</i> .	Rtem.
<i>Rhus albidâ</i> Schousb ; b.	Zaouaïa.
<i>Salsola tetrandra</i> Forsk. ; Sals.	La°rad.
<i>Senecio anteuphorbium</i> L., b. succulent. lat.	Chbartou.

<i>Stipa retorta</i> Cav. ; Gr., plante verte.....	Rémédia.
plante sèche.....	El Bikhma.
<i>Suaeda ifniensis</i> Caball., pb. Sals.	Darmous el Bil (?)
<i>Teucrium Chardonianum</i> Maire et Wilczek ; L. pb...	Sedra el bedha.
<i>Zilla spinosa</i> (L.) Prantl. ; pb. ep.	Achfoud.

« **Rébia** » (= **Acheb** du Sud algérien). Au désert, beaucoup d'espèces vivaces ne peuvent que très exceptionnellement persister plus d'une saison. Il peut arriver, si les pluies ne sont pas trop espacées, ni l'évaporation trop intense, que ces espèces se comportent réellement en plantes vivaces, mais le plus souvent, seuls quelques rares individus, particulièrement bien enracinés, peuvent passer la période sèche, tandis que la majorité se dessèche après avoir grainé avec les thérophytes ou plus ou moins de temps après eux.

Donc, afin d'éviter une inexactitude chaque fois qu'on a à parler de la végétation annuelle et pour n'être pas obligé de rappeler chaque fois qu'elle peut comprendre des espèces connues comme vivaces, nous préférons employer le terme indigène de « *rebia* » qui désigne le pâturage vert poussant après les pluies.

PLANCHE XIII

Stations de *Schistocerca gregaria* ph. *Solitaria*
au Sahara espagnol en 1938.

Photo. 20. Hofrat el Aggaya. (11 juin 1938). *Zygophyllum Waterlotii* (Aggaya), *Nucularia Perrini* (Askaf), *Salsola foetida* (Rassel), *Aristida acutiflora* (Asfar).

Photo. 21. — Oued Taguenédest. (12 juin 1938). L'oued débouche dans une dépression ensablée avec quelques gros arbres : *Acacia Raddiana* (Talah) autour desquels il y a un peuplement de grosses touffes de *Panicum turgidum* (Markouba) et de *Launea arborescens* (Moulbeina).

Photo. 22. — Oued Togba. (15 juin 1938). Vue générale sur la vallée prise de la rive méridionale. Le lit est marqué par une végétation nettement plus fournie que la steppe environnante (au premier plan on voit des pieds de *Salsola tetrandra* (La°rad) réduits presque à leur partie ligneuse). On distingue dans l'oued un groupe de *Tamaris* vers la droite.

Photo. 23. — La végétation du fond de l'oued Togba, à 1 km. à l'est de l'Ogla. Les touffes, assez rapprochées, appartiennent à *Launea arborescens* (Moulbeina) (au premier plan à gauche) et à *Panicum turgidum* (Markouba) (un pied, très brouté, devant l'indigène qui est un garçon de 13 ans).



Phot. 21.



Phot. 23.

Boïan, Imp.



Phot. 20.



Phot. 22.

Dorylus (Typhlopone) fulvus Westw.
St. juvenculus Shuck.

Etude biologique

par le Dr A. CROS (Mascara, Algérie).

Le genre *Dorylus* établi par FABRICIUS, pour un Formicide sud-africain, le *Dorylus helvolus* L., du Cap de Bonne-Espérance, est représenté dans le Nord de l'Afrique par deux espèces appartenant à deux sous-genres différents : 1° le *Dorylus (Typhlopone) fulvus*, st. *juvenculus* Shuck., assez commun, dont on a décrit de nombreuses variétés, parmi lesquelles je me bornerai à citer les variétés *oraniensis* Lucas (1849, ♀, Ouest de l'Algérie, Maroc), *Crosi* Santschi (1926, ♀ ♂, Algérie, Maroc), et *punicus* Santschi (1926 ♀ ♂, 1931 ♀, Tunisie). EMERY donne pour habitat à cette espèce toute l'Afrique à l'exception de son extrémité sud, le littoral de la Syrie et d'une partie de l'Asie mineure, l'Hindoustan ; 2° le *Dorylus (Alaopone) aethiopicus* Em., plus petit et plus rare, dont le Dr SANTSCHI a observé le mâle et l'ouvrière en Tunisie, mais dont la femelle-reine est encore inconnue. Cette deuxième espèce se trouve, d'après le Dr SANTSCHI, dans toute l'Afrique mineure, et son domaine s'étend de la Mer Rouge à l'Atlantique. Elle paraît avoir les mêmes mœurs que le *D. fulvus*. Je ne fais que mentionner sa présence dans l'Afrique du Nord, n'ayant jamais eu l'occasion de l'observer ; je me bornerai à parler du *D. fulvus* que j'ai fréquemment rencontré, et sur lequel j'ai fait diverses observations qui seront exposées dans ce travail.

Les *Dorylus* présentent un dimorphisme sexuel considérable qui a longtemps dérouté les observateurs, et leur a fait parfois considérer les ouvrières comme appartenant à un genre différent. Tandis, en effet, que les mâles, qui sont de grande taille (le *Dorylus fulvus* = 30 mm de long), possèdent des ailes bien développées leur permettant un vol puissant et soutenu, et sont pourvus d'yeux volumineux, les femelles encore plus grandes (*D. fulvus* = 42 mm) sont au contraire aptères et aveugles. Quant aux ouvrières, de taille variable, mais toujours de beaucoup plus petite

que celle des mâles et des femelles (7 à 10^{mm}), elles sont, comme ces dernières, dépourvues d'ailes et d'organes visuels apparents.

Le genre *Dorylus* ayant été fondé sur un mâle, celui du *Dorylus helvolus*, Linné, les femelles demeurèrent très longtemps inconnues, si bien que Eugène DESMARETS pouvait écrire dans le « Dictionnaire universel d'Histoire Naturelle », publié de 1839 à 1849, sous la direction de Ch. d'ORBIGNY (tome V, p. 239-240) : « On ne connaît rien de l'histoire des *Dorylus*, si ce n'est qu'on les rencontre soit courant sur le sable, soit cachés sous les pierres ; on n'en a trouvé jusqu'ici que des individus mâles ».

C'est pourquoi lorsque WESTWOOD, en 1840, fit connaître les ouvrières du *Dorylus fulvus*, il les décrivit comme constituant un genre nouveau qu'il appela *Typhlopone*. Dans un mémoire paru peu de temps après (octobre 1840), ayant pour titre : « Observations on the genus *Typhlopone* with descriptions of several exotic species of Ants », contenant la description de 7 espèces, dont *T. Shuckardi* et *T. Dahlbomi* qu'EMERY met en synonymie avec *T. fulva*, mais où cette dernière n'est pas mentionnée, il dit (p. 81) à propos des *Typhlopone* en général : « Mr RADDON has obtained many specimens of *Typhlopone* found alive in casks of sugar from the West-Indies, and Mr BABINGTON's three specimens were also found in sugar ». Il souligne à ce propos que les fourmis ont beaucoup d'attrait pour le sucre, et rappelle que LINNÉ a nommé une espèce *Formica saccharivora*. Cela montre que WESTWOOD s'était mépris sur l'origine de ces *Typhlopones* qu'il croyait avoir été importées des Indes Occidentales, c'est-à-dire des Antilles, dans des tonnelets de sucre, et qu'il n'avait nul soupçon des mœurs carnassières de ces insectes.

De même, H. LUCAS, dans son « Exploration scientifique de l'Algérie, Animaux articulés », (t. III, p. 302-303, pl. XVI, fig. 11, 1849), quand il décrivit sa *Typhlopone oraniensis*, la plaça dans la tribu des Formicides (2^e tribu), tandis qu'il classait le *Dorylus juvenculus* dans celle des Dorylides (1^{re} tribu), témoignant ainsi de sa méconnaissance complète de l'identité générique et spécifique de ces deux formes d'une seule et même espèce. Il la compara d'ailleurs à la *T. fulva* de WESTWOOD dont il la crut distincte, et n'apporta aucun renseignement sur ses mœurs. Il se borne, en effet, à écrire ceci : « Ce n'est que dans l'ouest de l'Algérie, aux environs d'Oran, en mars, que j'ai rencontré cette curieuse espèce qui semble vivre solitaire sous les pierres légèrement humides. Elle est peu agile ; cependant je ferai observer que j'ai trouvé quelquefois cette *Typhlopone* en compagnie de la *Myrmica barbara*. Vit-elle en société avec celle-ci ? C'est ce que je ne saurais affirmer ». Il n'eut donc pas le moindre soupçon des véritables mœurs des *Typhlopones*, qui, comme on l'a appris depuis, sont des fourmis carnassières, qui vivent de proie, souvent aux dépens d'autres espèces de Fourmis, en particulier des

Messor barbarus.

Mais quelques années plus tard, en 1853, H. LUCAS, publia dans le *Bulletin de la Société Entomologique de France* (t. I, p. 37) une note ayant pour titre : « Observations sur la manière de vivre de *Typhlopone oraniensis* », dans laquelle il faisait connaître quelques données intéressantes.

Dans cette note il déclare avoir reçu du Major BLANCHARD une lettre dans laquelle celui-ci lui apprend qu'en 1848, à la fin du mois d'avril, à Misserghin (Oranie), à la suite de pluies torrentielles tombées durant la nuit, il fut surpris le matin en ouvrant la porte de son logement, qui donnait sur la cour, d'apercevoir sur le seuil même une quantité prodigieuse de *Typhlopone oraniensis*. Ces insectes sortaient de la pièce de bois qui formait la traverse au-dessous de la porte d'entrée. Il y en avait autant que dans une grande fourmilière. Il n'en avait jamais aperçu avant ce jour, et n'en a pas revu depuis.

À la suite de cette observation LUCAS déclare être porté à croire que les conditions dans lesquelles il avait pris cette espèce étaient accidentelles, et qu'à l'exemple des Fourmis, ou plutôt des Termites, cette *Typhlopone* doit vivre en sociétés nombreuses, peut-être dans les bois de construction. Il ajoute que tous les individus qu'il possède ne doivent être que des neutres, et que le mâle et la femelle de cette espèce restent inconnus. En effet, il a examiné les organes génitaux de ces *Typhlopone*, et il a constaté que ces organes étaient tous atrophiés. C'était là une constatation importante.

SHUCKARD, en 1840, avait cependant décrit, de Barbarie, le mâle du *Dorylus juvenculus* (*Ann. Nat. Hist.*, vol. V, p. 318), dont l'identité avec le *Dorylus* (*Typhlopone*) *fulvus* Westw. ne fut reconnue que plus tard. Mais ce n'est qu'en 1872 que fut décrite la première femelle de *Dorylus*, celle du *D. furcatus* Gerst., et un peu plus tard, en 1880, celle du *D. helvolus*, trouvée au Cap de Bonne-Espérance, dans du fumier.

La femelle du *Dorylus fulvus*, malgré d'actives recherches, notamment du Dr SANTSCHI, qui pendant plus d'un quart de siècle s'est vainement efforcé de la découvrir, est demeurée inconnue jusqu'à ces dernières années. C'est au Dr H. NORMAND, du Kef (Tunisie), que revient l'honneur de sa découverte effectuée le 18 mars 1931. Il la rencontra dans son nid établi dans une des parois d'une fosse à fumier. Ce nid consistait en « une chambre de la grosseur du poing, remplie de larves et de nymphes. De cette chambre, située à 50 centimètres de la surface du sol, partaient des galeries dans toutes les directions, et même en profondeur. C'est dans cette chambre et au milieu des fourmis que devait se trouver la femelle », écrivait le Dr NORMAND au Dr SANTSCHI, en lui transmettant sa trouvaille. Celui-ci en publia la description, accom-

pagnée d'une figure, dans le *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord* (tome XXII, 1931, p. 401-408, fig. 1).

Les diverses formes du *Dorylus fulvus* : femelle-reine, mâle et ouvrières sont donc aujourd'hui bien connues. Mais on ignore encore beaucoup de choses sur leur genre de vie : c'est ainsi qu'on ne sait pas à quel moment et en quel endroit s'effectue la fécondation de la femelle, si l'accouplement a lieu dans le nid maternel, ou si les mâles pourvus d'ailes vont au loin à sa recherche, si la reine encore vierge, dépourvue d'ailes, sort de son nid, soit seule, soit accompagnée d'un essaim d'ouvrières pour aller à la rencontre d'un mâle qui la fécondera, et fonder ensuite une nouvelle colonie. On sait seulement que les *Dorylus* ont une existence souterraine, des mœurs carnassières, qu'ils attaquent d'autres espèces de Fourmis pour s'en nourrir, et sans doute aussi d'autres insectes si l'occasion s'en présente ; que les mâles volent le soir durant tout l'été, et sont attirés par les lumières ; enfin qu'à certains moments on assiste à des sorties en masse de toute la fourmilière, sans que l'on connaisse exactement les raisons qui poussent ces insectes à abandonner leur logis.

On sait également qu'ils hébergent en grand nombre deux espèces de Staphylinides, le *Doryloxenus punicus* Norm. et le *Doryloxenus myrmidon* Norm. Le Dr NORMAND a fait de curieuses observations sur ces deux insectes myrmécophiles, que je résumerai plus loin.

Mais je veux auparavant rapporter les diverses observations que j'ai eu l'occasion de faire personnellement sur le comportement du *Dorylus* (*Typhlopone*) *fulvus* subsp. *juvenculus*.

Comme je viens de l'indiquer, le *Dorylus fulvus* mène généralement une existence souterraine, et ce n'est que rarement qu'on a l'occasion de rencontrer quelques ouvrières isolées à la surface du sol ou sous des pierres. Les mâles au contraire, à certaines époques de l'année, principalement durant l'été et le début de l'automne, sortent le soir de leurs retraites, et viennent tournoyer, souvent en grand nombre, autour des lampes électriques dont la lumière les attire, et cela pendant plusieurs jours de suite. J'ai observé un assez grand nombre de fois ces vols de mâles en juin, juillet, août et septembre, à Mascara. C'est également en juin que LUCAS a pris les *Dorylus juvenculus* aux environs d'Alger et d'Oran ; c'est sous des fucus rejetés par la mer sur les plages de Mustapha et de la Mosquée qu'il a trouvé cette espèce.

Voici le relevé des apparitions de mâles que j'ai constatées à Mascara ou environs :

Mois de juin.

15 juin 1914 : 1 ex. capturé dans le train en revenant d'Oran, entre Perrégaux et Tizi, vers 10 heures du soir ; 21 juin 1914 : 1 ex. capturé

dans le train à Tizi, à 10 h. 1/2 du soir, 1 autre à la gare de Mascara, à mon arrivée à 11 heures ; 26 juin 1914 : 1 ex. donné par M. PIQUET.

Mois de juillet.

27 juillet 1912 : 1 ex. sous une lampe électrique à l'intersection de la rue Alexandre III et de la rue du Caire.

Mois d'août.

5 août 1925 : 1 ex. reçu de M. CAMPORA, pris à Bab-Ali ; 6 août 1912 : 1 ex. à la gare, sous les lampes électriques ; 13 août 1910 : 4 ex. recueillis sous les lampes à arc sur la place Eugène Etienne, où il y en avait des quantités à 11 heures du soir et rapportés par ma bonne. D'après celle-ci un enfant qui en avait capturé un fut mordu cruellement à un doigt ; 17 août 1906 : 1 ex. vivant donné par M. RONCHAIL ; 24 août 1910 : 1 ex. reçu de M. COLOZZI, pharmacien, demeurant place Eugène Etienne. D'après ma bonne il y en avait, la veille au soir, des quantités sur cette place sous les lampes à arc. Après dîner, sur la place Gambette, j'en ai trouvé 5 ex. se trainant péniblement à terre sous les lampes à arc ; 26 août 1910 : 1 ex. trouvé agonisant sous une lampe à arc place Gambetta, à 10 h. 1/2 du soir, par violent siroco.

Mois de septembre.

1^{er} septembre 1903 : 1 ex. trouvé mort dans un caniveau de la rue Carnot ; 3 septembre 1903 : 2 ex. donnés par M. MACRY, instituteur, qui les avait capturés la veille sous les lampes à arc ; 7 septembre 1914 : 1 ex. vivant donné par M. JORRO fils ; 12 septembre 1910 : 4 ex. sous les lampes à arc, dont un à terre, écrasé par les passants ; 30 septembre 1917 : 1 ex. capturé à la lampe, dans ma cuisine.

Il y a lieu de retenir que ces apparitions de vols de mâles ont eu lieu durant les trois mois d'été et le début de l'automne : 15 juin-30 septembre ; que certaines de ces apparitions ont continué plusieurs jours de suite : 1-2 septembre 1903, 24-26 août 1910.

J'ajouterai qu'étant de passage à Ténès, sur le littoral, au bord de la mer, j'en ai capturé un exemplaire venu à la lampe le soir, pendant le dîner, à une date beaucoup plus précoce, le 22 mai 1931.

Mais indépendamment de ces apparitions de mâles, venus on ne sait d'où, il y a lieu de noter que l'on assiste parfois à de véritables sorties en masse des habitants d'une fourmilière. Nous venons de citer l'observation du Major BLANCHARD, rapportée par LUCAS ; de son côté le Dr SANTSCHI a décrit, en 1908, un vol de mâles de *Dorylus (Typhlopone) fulvus* qui sortaient en grand nombre de dessous un four de teinturier

arabe de Kairouan. Le sol de la boutique fréquemment arrosé, dit-il, était très humide, et la chaleur artificielle avait provoqué une éclosion hâtive — c'était le 7 février — et les insectes sortaient de tous les côtés; les orifices des nids étaient garnis de milliers d'ouvrières se tenant en grappes compactes, adhérentes aux parois du four, et qu'il pouvait prendre par poignées. « Je vis ainsi, dit-il, que la sortie en masse des mâles se faisait tout d'un coup vers les quatre heures de l'après-midi. C'est par centaines qu'ils s'envolaient du fond obscur de la boutique vers la lumière du dehors. Leur vol était régulier, soutenu et rapide, et je pouvais les suivre fort haut dans les airs. Ils prenaient toujours la même direction vers le sud... Pendant six jours je pus voir se reproduire le même phénomène ; le reste du temps il n'y avait que quelques poignées d'ouvrières entassées aux orifices des nids ».

Le Dr SANTSCHI présume que le nid principal devait se trouver au-dessous du foyer, avec la femelle et le couvain. Mais le teinturier refusa obstinément de lui laisser faire une fouille en cet endroit. « S'il faut en croire ce teinturier, ajoute le Dr SANTSCHI, il y aurait déjà quatre ans qu'il remarquait ces éclosions aux mêmes endroits et à la même époque. Cela semblerait indiquer que si les migrations des *Dorylus* sont un fait général, elles ne sont pas obligatoires, et que dans certains cas, ces fourmis savent demeurer assez longtemps dans le même nid ».

Le Dr SANTSCHI a cité également un autre vol de mâles avec amas d'ouvrières *fulvus*, à Kairouan : « C'était le soir, dit-il, ces insectes sortaient de quelques fentes pratiquées entre les pavés de la rue principale, et séparées d'une vieille écurie par toute la largeur d'un trottoir, à proximité de la bouche d'un égout ». Le Dr SANTSCHI ajoute que cette sortie des mâles indique le voisinage immédiat du nid où doit se trouver la reine. Cette déduction me paraît logique. Il note également que les *Dorylus* paraissent rechercher le voisinage des fours ou des tas de fumier.

De mon côté, j'ai eu l'occasion sinon d'assister personnellement à des sorties en masse analogues de mâles et d'ouvrières, du moins d'en être informé peu après, de manière à pouvoir trouver encore quelques ouvrières. Voici dans quelles conditions ces faits se sont passés :

Une première fois, l'événement s'est produit au faubourg Bab-Ali, rue Aïn-Sultan, en 1925. J'ai reçu le 5 août de M. CAMPORA, employé à la Mairie, un *Dorylus fulvus* ♂. D'après ce que m'a dit M. CAMPORA, ces insectes se montraient tous les soirs chez un épicier-boulangier, domicilié dans son voisinage, M. RUIZ, qui en était fort incommodé. Dès le lendemain je me suis rendu dans le courant de l'après-midi à la boulangerie en question pour vérifier la chose. Malheureusement, j'avais été averti trop tard : ces insectes avaient disparu depuis la veille, m'a dit M. RUIZ. Il m'a fait visiter la chambre dans laquelle les *Dorylus* s'étaient montrés. C'était une pièce rectangulaire située au rez-de-chaussée, n'ayant d'au-

tre ouverture qu'une porte donnant sur la rue, pavée en briques ordinaires du pays, et complètement vide, car on l'avait récemment nettoyée pour la louer. Cette pièce pouvait avoir 4 mètres de longueur sur 3 de largeur ; elle donnait d'un côté sur la rue Ain-Sultan, et du côté opposé, en arrière, elle était adossée à une autre pièce dans laquelle se trouvait un four ; des deux autres côtés, elle était contiguë, d'une part, à un terrain sur lequel on commençait à bâtir, et d'autre part, à une pièce semblable où était installée une épicerie-boulangerie. Les *Dorylus* avaient creusé des trous de sortie en divers endroits du pavé, à plusieurs mètres les uns des autres. Leurs galeries devaient rayonner sur une assez vaste étendue, car il y en avait qui venaient s'ouvrir à toutes les extrémités de la pièce et au milieu. D'après ce que m'a dit une des jeunes filles du boulanger, ces insectes se sont montrés six jours consécutifs (comme dans l'observation du Dr SANTSCHI, en 1908), et les habitants de l'immeuble n'ont été incommodés, car ils se posaient sur eux, et les mordaient sur les parties du corps découvertes, ce qui provoquait de la cuisson et des rougeurs. Ils ne se sont pas montrés dans l'épicerie-boulangerie attenante, ou du moins on n'y a pas remarqué des sorties massives analogues ; on y a cependant observé quelques mâles : cinq d'entre eux se sont noyés dans le pot-au-feu ! mais on n'a constaté aucun dégât ni sur le pain ni sur les comestibles. Ce qu'il y a de plus intéressant dans ce que m'a dit cette jeune fille, c'est que ces fourmis formaient de grosses pelotes comme un petit essaim d'abeilles, au centre desquelles se trouvait une femelle accouplée. Sa sœur en aurait pris une qu'elle avait enfermée dans une boîte, mais elle s'est échappée. Reste à savoir si cette jeune fille ne s'est pas trompée quand elle a cru voir des femelles accouplées : ce qui me porterait à le croire, c'est que, d'après elle, les femelles, comme les mâles, seraient pourvues d'ailes. Néanmoins, à cette erreur près, puisque les femelles sont aptères, tout au moins les reines fécondées, son affirmation pourrait bien être l'expression de la vérité, et mérite vérification si l'occasion se présente, car elle fournit une explication plausible de ces essaimages en masse, dont jusqu'ici l'on n'a pu déterminer les causes, et qui constitueraient ainsi des essaimages nuptiaux.

Le lendemain je suis retourné à Bab-Ali m'informer si les *Dorylus* ne s'étaient pas de nouveau montrés : ils n'avaient pas reparu, ou du moins pas en nombre. On m'a donné cependant deux ouvrières. Ces deux insectes, ainsi que le mâle donné par M. CAMPORA, communiqués au Dr SANTSCHI, ont été déterminés par lui comme *Dorylus fulvus*. M. RUIZ, le boulanger, habitait cette maison depuis cinq ans, et c'était la première fois qu'il observait pareille invasion.

De cette observation il y a lieu de retenir, en autres choses, que la pièce où se sont montrés les *Dorylus* était située au voisinage immédiat

d'un four, et que ces apparitions se sont succédées durant six jours consécutifs, comme dans l'observation relatée ci-dessus, du Dr SANTSCHI. A noter aussi les mœurs agressives de ces insectes, sur lesquelles je reviendrai plus loin.

D'autre part, M. CAMPORA m'a indiqué que le garde-champêtre de Saint-André, de Mascara, l'avait assuré qu'il y avait de semblables insectes dans son jardin, formant également des grappes. Il eut été intéressant de faire des fouilles dans ce jardin pour essayer de découvrir la fourmilière dans la profondeur du sol ; malheureusement cela ne me fut pas possible.

Depuis cette époque j'ai eu encore à deux reprises l'occasion d'enregistrer des faits analogues dans des maisons à Mascara.

Tout d'abord, le 12 août 1929 : j'ai été prévenu dans la journée par Mlle ROUIRE, qu'il venait d'y avoir chez elle une formidable invasion de fourmis rouges dans la cuisine. Je me suis rendu aussitôt avec elle à son domicile, et j'ai constaté que ces fourmis rouges n'étaient pas autre chose que des ouvrières de *Dorylus* (*Typhlopone*) *fulvus*. Il y en avait en effet une énorme quantité surnageant dans une grande bassine qu'on avait remplie d'eau pour les noyer. On en avait tué et brûlé un bien plus grand nombre le matin. Je n'ai aperçu aucun sujet ailé, bien que Mlle ROUIRE et sa mère m'affirmassent qu'il y en avait dans la matinée. Se sont-elles trompées ? ou bien toutes les fourmis ailées se sont-elles envolées, ou ont-elles été détruites ? Je l'ignore. On n'a pu m'indiquer exactement d'où provenait l'invasion : ces insectes semblaient sortir, m'a-t-on dit, de dessous un évier placé à côté du fourneau.

Enfin, tout dernièrement, le 30 novembre 1938, ayant appris par ma femme de ménage que sa petite-fille, âgée de deux ans, avait été mordue sur diverses parties du corps par des fourmis rouges qui s'étaient montrées le dimanche 27 novembre, c'est-à-dire trois jours auparavant dans le logement de son fils, M. Léon SARFATI, situé rue Damrémont, je me suis rendu aussitôt sur les lieux pour voir l'enfant, soupçonnant qu'il pouvait bien être question d'une invasion de *Dorylus*. Je ne m'étais pas trompé. Ces fourmis s'étaient montrées en nombre considérable, et avaient élu domici'le dans une boîte en fer blanc ayant autrefois contenu des gâteaux secs, dépourvue de son couvercle, placée sous le fourneau de la cuisine. Cette cuisine se trouve en arrière d'une pièce dont la fenêtre donne sur la rue Damrémont ; le nid des *Dorylus* et les galeries qui en partent doivent vraisemblablement se trouver, soit sous la cuisine elle-même, soit sous la pièce contiguë ayant vue sur la rue, et probablement se prolonger sous le trottoir devant la maison. En effet, on m'a raconté que la propriétaire de l'immeuble, une indigène, avait remarqué que des fourmis semblables sortaient dans la rue d'un trou près de

la bordure du trottoir, et qu'elle avait été mordue par l'une d'elles à un pied, entre deux orteils, d'une manière fort douloureuse.

L'enfant ayant touché à la boîte où s'étaient réfugiés les *Dorylus* s'était trouvée bientôt envahie sur tout le corps par ces insectes qui l'avaient mordue cruellement un peu partout : sur les mains, sur les bras, sur les jambes et les cuisses, sur le ventre, sur le dos. J'ai vu les traces des morsures encore rouges et enflammées. Sa grand'mère m'a assuré que ces fourmis restaient attachées fortement au corps de l'enfant, les mandibules profondément implantées dans les chairs, et qu'elle avait dû les arracher de force une à une et non sans peine. Elles causaient à la petite des douleurs insupportables qui la faisaient se contorsionner et crier désespérément.

On m'a montré la boîte où ces insectes s'étaient rassemblés ; j'y ai trouvé une douzaine de cadavres d'ouvrières de *Typhlopone*, mais pas un seul mâle. On m'a cependant assuré qu'on avait vu des insectes pourvus d'ailes, mais pour se débarrasser au plus tôt de cette engeance, on avait tout brûlé.

On m'a fait remarquer encore que dans cette cuisine, à côté du fourneau, dans l'angle de la cheminée, circulaient activement de nombreuses petites fourmis noires (*Tapinoma Simrothi* Krausse) dont la présence, jointe à celle de nombreuses Blattes dans la maison, pouvait peut-être expliquer l'apparition des *Dorylus* venus pour leur faire la chasse. J'ai en effet trouvé dans la boîte où s'étaient rassemblés les *Dorylus* les débris d'une Blatte dont il ne restait que les ailes et la partie dorsale chitineuse du thorax.

Il y a lieu de noter dans ce cas, comme dans le cas précédent, que l'invasion s'est produite dans une cuisine. Il faut, en outre, retenir l'agression dont a été victime cette fillette, agression qui aurait pu avoir des conséquences graves si l'enfant se fut trouvée seule à ce moment, et si sa grand'mère, attirée par ses cris, ne fut promptement venue à son secours. Ceci est à rapprocher des faits rapportés par Mlle Ruiz, la fille du boulanger-épiciier de Bab-Ali, de la morsure au doigt dont fut victime un enfant, le 13 août 1910, d'après ce que m'a raconté ma bonne, et de la morsure entre les orteils subie par la mauresque propriétaire de la maison où s'est produite l'invasion. Ces divers faits semblent donner un démenti à l'assertion du Dr SANTSCHI, que le *Dorylus fulvus* n'attaque pas l'homme, comme le font d'autres Dorylides, par exemple un *Dorylus* du sous-genre *Anomma*, de l'Afrique tropicale. Celui-ci ne craindrait pas, d'après ce que rapporte le Dr SANTSCHI, de se jeter sur un homme endormi, de le mordre cruellement, et s'il ne peut fuir promptement, de le dépécer en menus fragments, et de n'en laisser en quelques heures que le squelette bien nettoyé. Je dois ajouter toutefois que la fillette n'a présenté aucune complication à la suite des nombreuses morsures qu'elle

avait subies, pas plus que les membres de la famille Ruiz, de Bab-Ali, bien que le Dr SANTSCHI déclare que ces insectes vivant souvent dans les tas de fumier ou au voisinage des écuries, et dévorant parfois des animaux morts, pourraient par leurs morsures provoquer des infections septiques plus ou moins graves.

Quant aux ouvrières de *Dorylus fulvus*, rencontrées isolément, je n'ai eu qu'assez rarement l'occasion d'en observer. Je dois cependant signaler le fait suivant, observé le 13 juillet 1912 : j'habitais alors une maison située à l'angle de la rue Mogador et de la rue Carnot ; j'ai trouvé devant ma porte une *Typhlopone oraniensis* isolée, et je me suis demandé si sa présence n'était pas en relation avec une énorme colonne de grosses fourmis que j'ai vue dans la journée sur le trottoir au coin de la maison. C'était une véritable émigration, les fourmis emportant de grosses quantités de larves et de nymphes. Ces fourmis étaient noires ; mais parmi elles j'ai remarqué un certain nombre de sujets à tête énorme, rouge, le reste du corps noir. J'ai dû les arroser de pétrole pour m'en débarrasser. Je n'ai pu voir exactement d'où elles venaient : sans doute sortaient-elles de quelque trou au bas du mur, ou du trottoir ; peut-être venaient-elles de la cave par un soupirail.

Une coïncidence curieuse à signaler : c'est que c'est dans cette même maison, que j'ai quittée plus tard durant la guerre mondiale, que s'est produite l'invasion en masse de la cuisine de Mme ROUIRE, qui en fit l'acquisition après mon départ. Cette cuisine était située à l'extrémité d'une cour longue d'une dizaine de mètres ayant issue sur la rue Carnot.

J'ai observé un autre fait analogue, au mois de mai 1925, dans la maison que j'habite actuellement, rue Dublineau. J'ai assisté à une émigration de grosses fourmis noires à tête rouge, sortant en très grand nombre d'un petit trou, entre les pavés, sous le portail de ma cour s'ouvrant sur le trottoir de cette rue. Elles emportaient leurs larves et leurs nymphes. Le Dr SANTSCHI, auquel j'ai soumis des spécimens de ces fourmis, m'a écrit qu'il s'agissait de *Messor barbarus* var. *ambiguus* Santschi. Il pense que ces fourmis étaient attaquées sous terre par les *Dorylus*. Cependant je n'avais jamais remarqué de *Typhlopone* dans le voisinage.

A rapprocher de ces deux observations, la rencontre d'une ouvrière isolée de *Typhlopone oraniensis*, le 29 mars 1936, à Bab-Ali, rue Aïn-Sultan, à proximité de l'épicerie-boulangerie où avait eu lieu, en août 1925, l'invasion rapportée ci-devant. Cette *Typhlopone* se trouvait à côté d'une colonie de *Myrmecocystus viaticus* dont de nombreux sujets paraissent fort agités. Peut-être y avait-il une relation entre les mouvements insolites de ces fourmis et la présence de la *Typhlopone*.

Les migrations en masse d'ouvrières accompagnées de la sortie des mâles, comme les vols lointains de ces derniers, me paraissent en rapport avec l'accouplement. Mais il y a un fait certain, c'est que ces dé-

placements peuvent avoir pour cause le besoin d'aller à la recherche de la nourriture. Dans ce cas, il n'y a peut-être pas toujours des mâles dans la masse des fourmis migratrices, car ceux-ci ne se trouvent dans les fourmilières qu'à certaines époques. Dans le nid découvert, le 18 mars 1931, par le Dr NORMAND, dans une fosse à fumier où il trouva la reine, cet observateur n'a pas mentionné la présence de mâles. C'est qu'apparemment ce n'était pas encore la période où se font les essaimages nuptiaux, ceux-ci, nous l'avons vu, ayant lieu du 15 juin au 30 septembre, sauf exceptions dues à des causes spéciales.

Pour ma part, j'ai fait une observation intéressante à ce point de vue, le 25 décembre 1928. Ayant profité de la fête de Noël pour faire une excursion à Bou-Hanifia, j'ai découvert sous un tas de pierres déposées sur un talus sablonneux deux colonies de *Dorylus fulvus*. Il y avait là des quantités d'ouvrières de toutes les tailles, mais pas un seul mâle. Je suis convaincu d'avoir méconnu la femelle-reine, de couleur plus foncée, à abdomen volumineux, allongé, laissant voir entre les tergites la membrane intersegmentaire blanchâtre. J'ai aperçu deux de ces insectes sous deux pierres contigues, immobiles au milieu des ouvrières ; mais préoccupé de capturer ces dernières qui fuyaient de tous les côtés, je n'ai jeté qu'un coup d'œil superficiel sur ces femelles que j'ai d'ailleurs cru être un insecte mort, peut-être un perce-oreille. Cette conviction est devenue pour moi une certitude quand j'ai vu plus tard le dessin du Dr SANTSCHI représentant cette reine, dont l'extrémité postérieure (hypopygium) échancrée rappelle un peu les cerques des Forficules. Quand j'ai songé à les cueillir à leur tour, elles avaient disparu.

Sous l'une de ces deux pierres, il y avait un amas considérable de débris de fourmis noires, qui avaient dû être massacrées par les *Dorylus*. En effet, sous d'autres pierres voisines habitaient des fourmis noires, certainement de la même espèce que celles dont je voyais les débris, qui se sont empressées de donner la chasse aux *Typhlopone* en fuite, qu'elles happaient au passage et qu'elles emportaient entre leurs mandibules.

Des spécimens de ces fourmis noires envoyés au Dr SANTSCHI furent reconnus être des *Messor instabilis* Sm. subsp. *sanctus* Santschi habituellement victimes des *Dorylus*, mais qui dans ce cas, se défendaient de leur mieux. Les *Dorylus* étaient des *Dorylus fulvus* var. *juvenculus* Shuck.

Le 30 décembre, c'est-à-dire cinq jours après, je suis retourné à Bou-Hanifia, pour rechercher de nouveau des *Dorylus*, et essayer de retrouver si possible une femelle-reine. Mais j'ai été complètement déçu. Je n'ai pas retrouvé une seule *Typhlopone* là où la semaine précédente j'en avais rencontré deux colonies : je n'ai pas aperçu non plus à ce même endroit les fourmis noires qui se trouvaient sous les pierres voisines et

qui happaient, au passage, les *Typhlopone* dispersées, soit qu'elles eussent changé de domicile, soit qu'elles eussent été complètement exterminées par les *Dorylus*. Un peu plus loin cependant, sous des pierres, j'ai trouvé les cadavres de deux ouvrières de *Typhlopone*.

La présence de deux reines sous deux pierres contiguës, chacune entourée de nombreuses ouvrières, permet de se poser la question de savoir si deux ou plusieurs reines peuvent coexister dans une même colonie, question à laquelle je ne saurais répondre d'une manière ferme.

Dans cette circonstance où les *Typhlopone* étaient réunies à la surface du sol, sous deux pierres, dont l'une recouvrait une hécatombe de *Messor instabilis*, mais où rien ne rappelait le nid découvert et décrit par le Dr NORMAND, il est évident qu'il s'agissait d'une expédition de chasse et non d'un essaimage nuptial. Du reste ce n'était pas la saison où les mâles sortent des nids en quête d'aventures amoureuses.

Telles sont les réflexions que me suggèrent ces diverses observations qui peuvent bien apporter quelques précisions sur le genre de vie du *Dorylus fulvus*, mais qui sont bien loin d'épuiser la question. Je ne saurais mieux terminer cette note qu'en reproduisant les conseils que me donnait alors le Dr SANTSCHI en m'engageant à continuer mes recherches sur les *Dorylus* et essayer de revoir la reine :

« Il faut des conditions spéciales de température et d'humidité pour que ces reines se décident à monter près de la surface du sol... Il faudrait les prendre vivantes avec bon nombre d'ouvrières pour pouvoir examiner leur comportement. Elles doivent pondre souvent ; comment les ouvrières leur donnent-elles à manger ? etc., etc. A part la reine féconde à très gros abdomen, vous pourriez trouver les reines vierges qui n'ont pas encore quitté le nid maternel. Elles doivent avoir un gastre plus petit, les segments du gastre encore rapprochés. S'il y a de grosses nymphes, il y aurait lieu de les collecter : elles pourraient être des femelles comme des mâles. Je dois aussi vous signaler la présence possible de petits Staphylins jaunâtres, qui sont des myrmécophiles de cette espèce de *Dorylus*. Pour en revenir à la reine, je pense qu'il serait avantageux de se servir d'un crible pour la capturer sans la blesser, et la découvrir au cas où elle serait cachée dans l'intérieur du nid. Il faudrait creuser sous les pierres assez profondément ».

STAPHYLINIDES MYRMECOPHILES

Ces Staphylinides myrmécophiles sont au nombre de deux, appartenant l'un et l'autre au genre *Doryloxenus* : le *D. punicus* Norm. et le *D. myrmidon* Norm. (1), l'un et l'autre de très petite taille, le *D. punicus*

(1) Le Dr NORMAND vient de m'écrire qu'il pense maintenant que le *Doryloxenus myrmidon* doit constituer un genre à part.

ayant 1^{mm} 2 de long et le *D. myrmidon* 0^{mm} 6 à 0^{mm} 7. J'emprunte au Dr NORMAND les renseignements suivants sur ces deux insectes qu'il a décrits et figurés, et dont il a fait connaître les mœurs si curieuses :

Le *Doryloxenus punicus* décrit d'abord sous le nom de *Mimocete punicum* Norm., est extrêmement abondant dans les nids du *Dorylus fulvus* : le Dr NORMAND en a capturé plus de 500 dans le nid où il a découvert la reine de ce *Dorylus*. C'est une espèce ayant des ailes bien développées, qui vole durant tout l'été, principalement entre six et huit heures du matin en compagnie du mâle d'un formicide appartenant au genre *Solenopsis*. Cependant le Dr NORMAND ne l'a jamais rencontré dans les nids de cette espèce de Fourmis. C'est une simple coïncidence de vol qui le lui a fait capturer simultanément. Le Dr NORMAND signale que cet insecte se fait transporter par les ouvrières du *Dorylus*, et se campe sur la tête de ces ouvrières qui essaient, le plus souvent en vain, de s'en débarrasser. La répugnance manifestée par les *Dorylus* à son encontre, dit le Dr NORMAND, semble indiquer que cette espèce doit vivre aux dépens de la Fourmi elle-même.

M. P. DE PEYERIMHOFF a reconnu que cette espèce n'appartenait pas au genre *Mimocete*, mais bien au genre *Doryloxenus*, et la comparant au *Doryloxenus cornutus* Wasm., découvert au Cap de Bonne-Espérance, où il vit avec le *Dorylus helvolus*, il se demande si elle en est spécifiquement distincte.

Le *Doryloxenus myrmidon* Norm. est au contraire aptère et privé d'yeux. Il est également très abondant dans les nids de *Dorylus fulvus*, mais moins que l'espèce précédente, puisque le Dr NORMAND en a trouvé seulement près de 300 dans le nid où il a découvert la reine décrite par le Dr SANTSCHI, contre plus de 500 *D. punicus*. Il a des mœurs différentes de celles du *D. punicus*, et cherche moins fréquemment à se faire transporter par les ouvrières de *Dorylus*. Il recherche particulièrement les larves et les nymphes, contre lesquelles il reste appliqué, la tête fixée à l'interstice des segments. Si une Fourmi vient à passer, il se hâte de se cacher sous les larves ou un débris quelconque. L'auteur ajoute qu'il a trouvé parfois le *D. punicus* dans la même position, ce qui lui laisserait soupçonner que ces deux espèces vivent aux dépens des jeunes états du *Dorylus fulvus*.

N. A. KEMNER a signalé l'existence d'une autre espèce de *Doryloxenus*, le *D. triarticulatus*, qui est commensal ou parasite d'un Termite de Java, le *Termes* (*Odontotermes*) *javanicus*, et qui se tient sur la tête des ouvrières termites dans la même posture que le *D. punicus* sur celle des ouvrières du *Dorylus fulvus*. Cet auteur s'est surtout attaché à réfuter l'hypothèse de WASMANN, qui prétendait que tous les *Doryloxenus* devaient être ou avaient été parasites des *Dorylus*, même ceux qui se trouvent dans les nids de Termites. « On peut discuter indéfiniment sur la

question, m'écrivit le Dr NORMAND, à ce sujet ; ce qui est certain, c'est que le genre vit dans le Nord de l'Afrique avec les *Dorylus*, et que je n'ai jamais trouvé aucun parasite dans les nids des Termites de notre région ».

Je ne saurais terminer ce travail sans adresser l'expression de ma vive gratitude à M. le Dr SANTSCHI, qui a bien voulu prendre la peine de déterminer les Formicides divers que j'ai soumis à son examen, et qui m'a aidé de ses bons conseils, et en outre, a eu la grande amabilité de me dédier une variété du *Dorylus fulvus* ; à M. le Dr NORMAND, qui m'a fourni également de précieux renseignements, et à M. J. MAGNIN, le sympathique et dévoué Bibliothécaire-Archiviste de la Société Entomologique de France, qui m'a grandement facilité mes recherches bibliographiques et y a contribué personnellement. J'adresse également mes remerciements à tous ceux qui m'ont aidé dans mes recherches en m'apportant gracieusement des *Dorylus* ou en me prévenant des apparitions de ces insectes.

Bibliographie

- DESMARETS (E.). — Dictionnaire Universel d'Histoire Naturelle de Ch. d'ORBIGNY, 1839-1849, t. V, Article *Dorylus*, p. 239-240.
- EMERY (C.). — Genera Insectorum. *Dorylinae*. 1910, Fasc. 102, p. 9-10 ; 12-13.
- FABRICIUS. — *Entomologia systematica*, t. III, p. 365-366, 1793.
- FINZI (B.). — Risultati scientifici della Spedizione della S. A. S. il Principe Alessandro della TORRE e Tasso nell'Egitto e Penisola del Sinai. XI. Formiche. *Bull. Soc. R. Entom. d'Egypte*, 1936, p. 156.
- KEMNER (N.-A.). — On *Doryloxenus* from Java and Wasmann's Hypothesis of the Host-Change of this genus of Beetles. IV *Internat. Congress of Entomol.*, Ithaca, 1928, vol. II, p. 832-835.
- Die Lebensweise des *Doryloxenus* auf Java und Wasmann's hypothese über seinen Wirtswechsel. *Entomologisk Tidskrift*, Häft 3-4, p. 214-221, Taf. I, 1929.

- LATREILLE. — Précis des caractères génériques des Insectes. Brive, An V., p. 120, G. XXI, Doryle, *Dorylus* Fab.
- Histoire Naturelle des Crustacés et des Insectes, XIII, p. 261 (Part), pl. 100, fig. 10, ♂, 1805.
- LUCAS (H.). — Exploration scientifique de l'Algérie. Animaux articulés, 1849, t. III, p. 299, 1^{re} Tribu : les Dorylides, 328 *Dorylus juvenculus* Shuck., ; p. 302, 2^e Tribu : Les Formicides, Genus *Typhlopona* Westw., 336 *Typhlopona oraniensis* Luc., pl. XVI, fig. 11.
- Observations sur la manière de vivre de *Typhlopona oraniensis* Luc., Ann. Soc. Ent. Fr., t. I, Bull. p. 37-39, 1853.
- MENOZZI (C.). — Le Formiche della Palestina, 1933. *Memoria Soc. Ent. Ital.*, p. 49-113.
- NORMAND (H.). — Nouveaux Coléoptères de la Faune tunisienne (5^e note). *Mimocete punicum* Norm., Bull. Soc. Ent. Fr., 1911, N° 19, p. 382-383, fig. 1.
- Nouveaux Coléoptères de la Faune tunisienne (10^e note). *Mimocete punicum* Norm., Bull. Soc. Ent. Fr., 1916, N° 18, p. 286-287.
- Nouveaux Coléoptères du Nord de l'Afrique (19^e note). *Doryloxenus myrmidon* n. sp., Bull. Soc. Ent. Fr., 1931, N° 9, p. 123-126.
- Contribution au Catalogue des Coléoptères de la Tunisie (4^e Fasc.). Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du N., t. XXIV, 1934, N° 9, p. 374 (*Doryloxenus punicus* Norm., *Doryloxenus myrmidon* Norm.).
- MEYERIMHOFF (P. DE). — Note sur *Mimocete punicum* Norm. Bull. Soc. Ent. Fr., 1918, N° 7, p. 130-132, fig. 1.
- SANTSCHI (F.). — Quelques observations nouvelles et remarques sur la variabilité de l'instinct de nidification chez les Fourmis. *Journal für Psychol. und Neurol.*, 1908, Band XIII, *Forel-Festschrift*, p. 136-149. (Passage concernant le *Dorylus* (*Typhlopone*) *fulvus* Westw., p. 141-142).
- Quelques Fourmis nord-africaines. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du N., t. XVII, p. 229-236, 1926.
- Description de nouvelles Fourmis éthiopiennes (4^e note). *Rev. Zool. Bot. Afr.*, XVI, 1, 1928, p. 55-56.

- SANTSCHI (F.). — La reine du *Dorylus fulvus* Westw. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du N.*, t. XXII, 1931, p. 401-408, fig. 1.
Quelques nouvelles Fourmis d'Egypte. *Bull. Soc. R. Ent. d'Egypte*, 1937, p. 28-44, 8 fig.
Contribution au sous-genre *Alaopone* Emery. *Rev. suisse de Zool. Ann. Soc. Zool. Suisse et Mus. Hist. Nat. de Genève*, t. 46, N° 5, 1939, p. 143-154, 18 fig.
- SHUCKARD. — *Dorylus juvenculus*. *Ann. Nat. Hist.*, t. V, 1840, p. 318.
- WASMANN. — Eine neue Doryphile Tachyporienen-Gattung aus Süd-Afrika. *Wien. Ent. Zeit.*, XVII Jahrg., 1898, p. 101.
- WESTWOOD. — An Introduction to the modern Classification of Insects founded on the natural habits and corresponding to the different Families, 1839-1840. (*Typhlopone fulva*, t. II, p. 219, fig. 86, 20.)
— Observations on the genus *Typhlopone* with description of several species of Ants. *Ann. Nat. Hist.*, t. VI, p. 81, 1841 (mais paru en octobre 1840).
-

Achevé d'imprimer le 17 mai 1939.

Le Secrétaire général.
gérant du Bulletin:

J. FELDMANN.

MISSION D'ÉTUDES
DE LA BIOLOGIE DES ACRIDIENSSAHARA
OCCIDENTALEchelle kilométrique
0 50 100 150 200 Km.

SECONDE & TROISIÈME MISSIONS

1937 Septembre-Décembre

1938 Mars-Septembre

1937 1938

- ITINÉRAIRES
 Prospection à chameau ———
 Déplacements divers - - - - -
- SCHISTOCERCA
 Isolés ○ □
 Petits groupes ○ □
- GREGARIA
 Population importante ○ □
- PHYLLOPHAGA
 Stations observées par la 1^{re} Mission 1936-37 +



TARIF

des Publications de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord.

1° BULLETIN MENSUEL

Abonnement : 80 francs par an.

Il paraît un numéro tous les mois sauf en août, septembre et octobre.

2° TABLE RÉCAPITULATIVE DU BULLETIN

Tomes I à XII (1909-1921)..... 15 fr.

Ces tables formant une brochure de 84 pages comprennent :

1° Une table méthodique des matières; 2° une table alphabétique par noms d'auteurs; 3° une table des genres et espèces nouvellement décrites; 4° une table des figures.

3° MÉMOIRES (in-8°)

	Prix net	
	Pour les membres	Pour les non membres
N° 1. HEIM DE BALSAC. — Contributions à l'Ornithologie du Sahara central et du Sud-Algérien, 127 p., 7 pl., 1926	30 fr.	40 fr.
N° 2. P. DE PEYERIMHOFF. — Mission scientifique du Hoggar. Coléoptères, 173 p., 3 pl., 2 cartes, 1931.....	40 fr.	65 fr.
N° 3. D ^r R. MAIRE. — Etudes sur la Flore et la Végétation du Sahara central, I et II, 272 p., 37 pl., 2 cartes, 1933	100 fr.	130 fr.
N° 4. L.-G. SEURAT. — Etudes Zoologiques sur le Sahara central, 198 p., 4 pl., 1 carte, 1934	60 fr.	85 fr.
N° 5. J. SAVORNIN. — Notice Géologique sur le Sahara central. 31 p., 1 carte col., 1934	20 fr.	30 fr.

(Port en plus pour l'étranger.)

4° MÉMOIRES HORS-SÉRIE

Mme L. GAUTHIER-LIÈVRE. — Recherches sur la Flore des Eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie, 1 vol. in-4°, 300 p., 14 pl., 1931.

Ce dernier mémoire est en vente au Secrétariat des Facultés d'Alger
(Service du legs AZOUBIB) : 150 fr.

Fédération des Sociétés de Sciences Naturelles

M. J. VERNE, *Secrétaire général* :

Secrétariat à l'Association Française pour l'Avancement des Sciences,
28, rue Serpente, Paris (6°)

I. — Année Biologique

(publiée par la Fédération française des Sociétés de Sciences Naturelles).
Comptes-rendus des travaux de biologie générale. Tous les 2 mois fascicule double (300 pages environ) et tables en fin d'année. Abonnement annuel : France, 150 fr.; Etranger, 200 fr. S'adresser à l'Année Biologique, 28, rue Serpente, Paris (6°).

II. — Faune de France

(publiée par l'Office Central de Faunistique). *Volumes parus* : 1. Echinodermes, par Kœhler, 150 fr. — 2. Oiseaux, par Paris, 65 fr. — 3. Orthoptères, par Chopard, 35 fr. — 4. — Sipunculien, etc., par Cuénot, 6 fr. 50. — 5. Polychètes errantes, par Fauvel, 66 fr. — 6. Diptères Anthomyides, par Ségué, 100 fr. — 7. Pyenogonides, par Bouvier, 14 fr. — 8. Diptères Tipulidae, par Pierre, 36 fr. — 9. — Amphipodes, par Chevreux et Fage, 72 fr. — 10. Hyménoptères vespiformes I, par Berland, 62 fr. — 11. Nématocères piqueurs : *Chironomidae*, par Kieffer, 28 fr. — 12. Nématocères piqueurs : *Ptychopteridae*, *Psychodidae*, par Ségué, 25 fr. — 13. Diptères Brachycères, par Ségué, 62 fr. — 14. Diptères Pupipares, par Falcoz, 15 fr. — 15. Diptères Nématocères, par Gœtgeheuer, 20 fr. — 16. Polychètes sédentaires, par P. Fauvel, 85 fr. — 17. Diptères (Brachycères), *Asilidae*, par E. Ségué, 40 fr. — 18. Diptères (Nématocères) *Chironomidae*, II, *Chironomariae*, par M. Gœtgeheuer, 36 fr. — 19. Hyménoptères vespiformes II, par L. Berland, 40 fr. — 20. Coléoptères *Cerambycidae*, par F. Picard, 36 fr. — 21. Mollusques terrestres et fluviatiles (1^{re} partie), par L. Germain, 150 fr.
— S'adresser au Secrétariat général de la Fédération.

III. — Bibliographie des Sciences Géologiques

(publiée par la Société géologique de France et la Société française de minéralogie). Prix : 40 fr. pour la France. Etranger : 50 fr. S'adresser à la Société géologique, 28, rue Serpente, Paris (6°).

IV. — Bibliographie Botanique

(publiée par les Sociétés botanique et mycologique de France) distribuée avec les Bulletins de ces Sociétés. S'adresser à la Société botanique, 84, rue de Grenelle, Paris (7°).

V. — Bibliographie Américaniste

(publiée par la Société des Américanistes de Paris et distribuée avec son bulletin, le Journal de la Société des Américanistes de Paris), 51, rue de Buffon, Paris (5°). Abonnement : 60 fr.

VI. — Bibliographie Géographique

(publiée par l'Association des Géographes français, Institut de Géographie de la Faculté des Lettres de l'Université de Paris), 191, rue Saint-Jacques, Paris (5°).